



PROSIDING

*Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi, Dan Keamanan Siber.
(Seinasi-Kesi) 2020*

Tema :

“Teknologi dan Infrastruktur untuk Pengembangan Desa”

Jakarta, 19 – 20 November 2020

Speaker :

Abdul Halim Iskandar, S.Ip., M.Pd

Wahyu Caesarendra, M. Eng, Ph.D

Prof. Dr. Ir. Anis Saggaf, M.S.C.E

Dr. Erna Hernawati, Ak, CPMA, CA

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



PROSIDING

*Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi, Dan Keamanan Siber.
(Seinasi-Kesi) 2020*

Tema :

“Teknologi dan Infrastruktur untuk Pengembangan Desa”

Steering Committee	: Prof. Dr. Ir. Eko Indrajit, M.Sc., MBA., Mphil., MA – ABFI Institute Perbanas, Indonesia Prof. Dr. Achmad Benny Mutiara Q.N. – Universitas Gunadarma, Indonesia Retantyo Wardoyo, M.Sc., Ph.D – Universitas Gajah Mada, Indonesia Prof. Dra. Sri Hartati, M.Sc., Ph.D – Universitas Gajah Mada, Indonesia Prof. Zainal A. Hasibuan, M.Sc., Ph.D (Ketua Aptikom) Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M. Kom (Institute Pertanian Bogor) Dr. Djuniadi, MT – Universitas Negeri Semarang, Indonesia Dr. Ermatita, M.Sc – Universitas Sriwijaya, Indonesia Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, MT – Universitas Sriwijaya, Indonesia
Pengarah Penanggung jawab Universitas	: Dr. Erna Hernawati, Ak.,CPMA.,CA : 1. Dr. Anter Venus., M.Comm 2. Dr. Drs. Ec. Prasetyo Hadi, MM 3. Dr. dr. Ria Maria Theresa, Sp.KJ.,MH
Penanggung jawab Fakultas	: Dr. Ermatita, M.Kom
Ketua	: Erly Krisnanik, S.Kom, MM
Wakil Ketua	: I Wayan Widi P.,S.Kom.,MTI
Seksi Kesekretariatan	: Dra, Intan Hesti Indriana, MM (Koord) Desta Sandya Prasvita, M.Kom Suryadi, Am.Kom



Seksi *Proceeding*
ICIMCIS

: Dr. Titin Pramiyati, S.Kom.,M.Si (Ketua)
: Mayanda Mega Santoni, M.Kom (Koord)
Ika Nurlaili I., S.Kom., M.Sc
Iin Ernawati, S.Kom.,M.Si
Diyah Retnowati, S.Kom
Muhammad Adrezo, S.Kom.,M.Sc

SEINASI-KESI

: Anita Muliawati, S.Kom.,MTI (Koord)
Noor Falih, S.Kom, MT
Ati Zaidiah, S.Kom.,M.TI
M. Fariz Satyawan, S.Kom
Didit Suryahartono, S.Kom
Rani Rahmania, SE

SENABDIKOM

: Ruth Mariana BW., S.Kom,MMSI (Koord)
Nurul Chamidah, M.Kom
Rio Wirawan, S.Kom.,MMSI
Bayu Hananto, S.Kom.,M.Kom
Noval Fazriansyah, ST.
Astrianto Afandi, Am.Kom

Seksi Keuangan

: Yuni Widiastiwi, S.Kom.,M.Si (Koord)
Sugiyarti
Mijo, Am.Kom

Seksi Humas & Dokumentasi

: Ria Astriratma, S.Kom.,M.Cs (Koord)
Andhika Octa Indarso, MMSI
Gilang Rizky Maulana, S.Kom
M. Sigit Dharmawan, S.Kom
Triswantara Haksana Adhi

Seksi Acara

: Rudhy Ho Purabaya, SE.,MMSI
Dra. Yulnelly, M.Si
Kraugusteeliana, M.Kom.,MM

Seksi Umum dan Perlengkapan

: Musenah, S.Pd.,M.Kes
Muryono, Am.Kom
Saimin, S.Kom
Sugiyanto
A.Rahman
Ayi Maulana



Diterbitkan oleh :
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. RS. Fatmawati – Pondok Labu – Jakarta Selatan
Telp : (021) 7656971
Email : fik@upnvj.ac.id
Website : <http://seinasi-kesi.fik.upnvj.ac.id/>

ISBN 978-623-93343-2-1



Hak Cipta dilindungi.
Tidak ada bagian dari publikasi ini yang dapat diproduksi ulang tanpa persetujuan tertulis dari penerbit.



Kata Pengantar

Seminar Nasional ini mengambil tema “*Teknologi dan Infrastruktur untuk Pengembangan Desa*”. Tema ini memiliki relevansi dengan kondisi perkembangan teknologi industri 4.0, dimana penggunaan IOT yang ditanamkan pada perangkat tertentu dapat menjadi bagian dari ketahanan nasional seperti penggunaan IOT pada pertanian untuk menghindari adanya kegagalan panen. Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang memberi kemudahan, dan peningkatan kualitas hidup manusia dalam bentuk pemanfaatan proses bisnis yang berbasis TIK.

Dengan adanya seminar ini, diharapkan penemuan-penemuan baru dapat dibagikan sehingga menambah wawasan bagi semua pihak yang tertarik dalam bidang ini.

Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang dikirimkan oleh penulis dari berbagai daerah di Indonesia, sehingga topik-topik yang dimuat terdiri dari berbagai peminatan Teknologi Informasi.

Makalah di dalam prosiding ini di-*review* oleh *reviewer* sesuai dengan kompetensinya masing-masing.

Hasil review tersebut dijadikan dasar untuk pemuatan setiap makalah di dalam prosiding ini. Semua makalah yang dimuat merupakan cetak ulang yang formatnya disesuaikan dengan format SEINASI-KESI, namun isi dari makalah merupakan tanggung jawab penulis.

Prosiding ini diterbitkan dengan harapan dapat memberikan pelayanan dokumentasi dan penyebaran informasi serta ilmu pengetahuan yang diperoleh melalui seminar ini. Namun demikian tetap ada kekurangan di dalam pembuatan prosiding, oleh karena itu kritik dan saran yang disampaikan untuk kebaikan bersama akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata, kami panitia SEINASI-KESI mengucapkan banyak terima kasih kepada pemakalah, peserta, maupun semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan seminar ini. Apabila ada kesalahan kami mohon maaf sebesar-besarnya, semoga seminar ini menjadi semakin baik.

Wasalamu’alaikum warohmatulahi wabarokatuh

Erly Krisnanik, S.Kom., MM.

Ketua Pelaksana,

Seminar Nasional Sistem Informasi, Informatika Dan Keamanan Siber 2020

(SEINASI-KESI) 2020



SUSUSNAN ACARA SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA , SISTEM INFORMASI DAN KEAMANAN SIBER (SEINASI-KESI 2020) 19 – 20 NOVEMBER 2020

Kamis, 19 November 2020; Room VI

No	Waktu	ID Paper	Judul Artikel	Authors	Presenter
1	13:00 - 13:20	740	Supply Chain Management Pengolahan Pangan Penerima KJP Di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan Berbasis Web	Hana Firyal, Erly Krisnanik, I Wayan Widi Pradnyana	Hana Firyal
2	13:20 - 13:40	754	Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pada PT Mutiara Tour And Travel	Muhammad Azmi Zein, Ati Zaidiah, Taufiq Hidayatullah	Muhammad Azmi Zein
3	13:40 - 14:00	792	Aplikasi Pencarian Rumah Sakit Wilayah Depok Berbasis Android	Rio Wirawan, Widya Khafa Nofa	Rio Wirawan
4	14:00 - 14:20	763	Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Pembayaran Spp Bkb Paud Menur 13 Berbasis Web	Ghea Aldilla Ayu, Rahma Melanie, Erly Krisnanik	Ghea Aldilla Ayu
5	14:20 - 14:40	769	Perancangan Website Toko Online Menggunakan Framework Codeigniter Sebagai Sarana Informasi Dan Penjualan Pada Toko Baju Dexalove (Studi Kasus: Dexalove Collection)	Christyani Rannu Keka, Rifdah Diah Atika, Erly Krisnanik	Rifdah Diah Atika
6	14:40 - 15:00	767	Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Sebagai Media Promosi Dan Transaksi Pada CV Prima Karya	Ferena Titan Naturesa, Dina Mukti Wijayanti Mulia, Erly Krisnanik	Ferena Titan Naturesa
7	15:00 - 15:20	806	Rancang Bangun Sistem Informasi Peminjaman Sarana Dan Prasarana (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta)	Hanif Rifky Witjaksono, Anita Muliawati	Hanif Rifky Witjaksono
8	15:20 - 15:40	811	Perancangan Sistem Informasi E-Learning Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Web	Fahmi Dzakiansyah, Titin Pramiyati	Fahmi Dzakiansyah
9	15:40 - 16:00	837	Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Pada SMA ISLAM PB. SOEDIRMAN 2 Bekasi Berbasis Web	Meilinda Santoso, Dessy Wandasari, Ika Nurlaili Isnainiyah	Meilinda Santoso
10	16:00 - 16:20	817	Perancangan Sistem Informasi Pembelian Dan Penjualan Barang Berbasis Web Pada Toko Bangunan Utama	Panji Aryasatya Ramadhani, Ferell Geo Atlanta	Panji Aryasatya Ramadhani



Jumat, 20 November 2020; Room III

No	Waktu	ID Paper	Judul Artikel	Authors	Presenter
1	08:00 - 08:20	709	Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geotrack Administrasi Surat Berbasis Website (Studi Kasus Pt Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin)	Stepanus Pande Abednigo, Anita Muliawati, Bambang Tri Wahyono	Stepanus Pande Abednigo
2	08:20 - 08:40	720	Implementasi Market Basket Analysis Untuk Menentukan Product Bundling Menggunakan Algoritma Fp-Growth	Rifa Sabrina, Iin Ernawati, Nurul Chamidah	Rifa Sabrina
3	08:40 - 09:00	774	Model Penentuan Quality Control Produksi Plate Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fuzzy FMEA (Studi Kasus Perusahaan Besi Plate)	Fiqih Ismawan, Lukman Hakim, Muhammad Tri Habibie, Rio Wirawan	Fiqih Ismawan
4	09:00 - 09:20	776	Perancangan Aplikasi Digital & Social Media Services Berbasis Website Pada U- Commerce Agency	Ficho Aji Wibowo, Theresiawati	Ficho Aji Wibowo
5	09:20 - 09:40	777	Identifikasi Kulit Jok Mobil Asli Dan Sintetis Menggunakan Metode Gabor Filter Dan K-Nearest Neighbor (K- NN)	Tri Indra Sugandi, Novian Trinaryto, Andika Puja Kusuma, Jayanta	Novian Trinaryto
6	09:40 - 10:00	779	Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Sebagai Media Promosi Dan Transaksi Pada CV Prima Karya	Rizky Fariz Andry Kurniawan, Ermatita	Rizky Fariz Andry Kurniawan
7	10:00 - 10:20	785	Penggunaan Convolutional Neural Network Dalam Identifikasi Bahan Kulit Sapi Dan Babi Dengan Tensorflow	Ellvina Reksi Hardyanti, Jayanta, Iin Ernawati	Ellvina Reksi Hardyanti
8	10:20 - 10:40	791	Analisa Sentimen Review Restoran Di Situs Microblog Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine	Moehammad Aldin, Ermatita	Moehammad Aldin
9	10:40 - 11:00	731	Memprediksi Serangan Pada Sim (Security Information Management) Dengan Menggunakan Algoritma Hidden Markov Model	Rico Andreas, Henki Bayu Seta, Nurul Chamidah	Rico Andreas
10	11:00 - 11:20	798	Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Kata Pada Citra Teks	Donni S. Silalahi, Mayanda Mega Santoni, Anita Muliawati	Donni S. Silalahi



Jumat, 20 November 2020; Room III

No	Waktu	ID Paper	Judul Artikel	Authors	Presenter
1	08:00 - 08:20	732	Klasifikasi Telur Ayam Omega-3 Menggunakan Metode Support Vector Machine	Maretta Bunga Adhiena Santoso, Didit Widiyanto, Artambo B. Pangaribuan	Maretta Bunga Adhiena Santoso
2	08:20 - 08:40	738	Niko Aldino, Iin Ernawati, Noor Falih	Niko Aldino, Iin Ernawati, Noor Falih	Niko Aldino
3	08:40 - 09:00	742	Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Fus Pada Kucing Dengan Metode Dempster Shafer	Qori Istiqomah, Yuni Widiastiwi, Catur Nugrahaeni P D	Qori Istiqomah
4	09:00 - 09:20	775	Pengamanan Soal Ujian Sekolah Computer Base Test (CBT) Dengan Algoritma Advance Encryption Standard (AES) Dan Metode Steganografi End Of File (EOF)	Muhammad Bagus Hernowo, Henki Bayu Seta, I Wayan Widi Pradnyana	Muhammad Bagus Hernowo
5	09:20 - 09:40	795	Pengamanan Data File Teks Menggunakan Algoritma Aes Dan Metode Lsb Pada Vidio Avi	Ifan Alriansyah, Henki Bayu Seta, Iin Ernawati	Ifan Alriansyah
6	09:40 - 10:00	831	Pengendali Kecepatan Exhaust Fan Menggunakan Sensor Mq – 7 Dan Mq – 135 Metode Fuzzy Sugeno	Rama Sapto Pamungkas, Didit Widiyanto, Artambo B. Pangaribuan	Rama Sapto Pamungkas
7	10:00 - 10:20	834	Perancangan Fitur Chatbot Pada Website Pendaftaran Mahasiswa Baru (Penmaru) UPN Veteran Jakarta	Muhammad Syarif Ibrahim Lubis, Andi Supriyo	Muhammad Syarif Ibrahim Lubis
8	10:20 - 10:40	800	Implementasi Metode Local Binary Pattern Dan Gray Level Run Length Matrix Untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan	Maulana Hafizd, Mayanda Mega Santoni, Anita Muliawati	Maulana Hafizd
9	10:40 - 11:00	856	Model Promosi Pemilihan Jabatan Manajer Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Studi Kasus: Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan)	Ermatita, Selviana Rizki Safithri, Ali Bardadi, Muhammad Adrezo	Ermatita



DAFTAR ISI

Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Geotrack Administrasi Surat Berbasis Website (Studi Kasus Pt Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin)	15
Stepanus Pande Abednigo, Anita Muliawati, Bambang Tri Wahyono	15
Implementasi Market Basket Analysis Untuk Menentukan Product Bundling Menggunakan Algoritma Fp-Growth	15
Rifa Sabrina, Iin Ernawati, Nurul Chamidah	15
Memprediksi Serangan Pada Sim (Security Information Management) Dengan Menggunakan Algoritma Hidden Markov Model	15
Rico Andreas, Henki Bayu Seta, Nurul Chamidah	15
Klasifikasi Telur Ayam Omega-3 Menggunakan Metode Support Vector Machine	15
Maretta Bunga Adhiena Santoso, Didit Widiyanto, Artambo B. Pangaribuan	15
Supply Chain Management Pengolahan Pangan Penerima KJP Di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan Berbasis Web	15
Hana Firyal, Erly Krisnanik, I Wayan Widi Pradnyana	15
Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Fus Pada Kucing Dengan Metode Dempster Shafer	15
Qori Istiqomah, Yuni Widiastwi, Catur Nugrahaeni P D	15
Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pada PT Mutiara Tour And Travel	15
Muhammad Azmi Zein, Ati Zaidiah, Taufiq Hidayatullah	15
Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Pembayaran Spp Bkb Paud Menur 13 Berbasis Web	15
Ghea Aldilla Ayu, Rahma Melanie, Erly Krisnanik	15
Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Sebagai Media Promosi Dan Transaksi Pada CV Prima Karya	15
Ferena Titan Naturesa, Dina Mukti Wijayanti Mulia, Erly Krisnanik	15
Perancangan Website Toko Online Menggunakan Framework Codeigniter Sebagai Sarana Informasi Dan Penjualan Pada Toko Baju Dexalove (Studi Kasus: Dexalove Collection)	15
Christyani Rannu Keka, Rifdah Diah Atika, Erly Krisnanik	15



Model Penentuan Quality Control Produksi Plate Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fuzzy FMEA (Studi Kasus Perusahaan Besi Plate)	15
Fiqih Ismawan, Lukman Hakim, Muhammad Tri Habibie, Rio Wirawan	15
Pengamanan Soal Ujian Sekolah Computer Base Test (CBT) Dengan Algoritma Advance Encryption Standard (AES) Dan Metode Steganografi End Of File (EOF)	15
Muhammad Bagus Hernowo, Henki Bayu Seta, I Wayan Widi Pradnyana	15
Perancangan Aplikasi Digital & Social Media Services Berbasis Website Pada U-Commerce Agency	15
Ficho Aji Wibowo, Theresiawati	15
Identifikasi Kulit Jok Mobil Asli Dan Sintetis Menggunakan Metode Gabor Filter Dan K- Nearest Neighbor (K- NN)	15
Tri Indra Sugandi, Novian Trinyarto, Andika Puja Kusuma, Jayanta	15
Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website Sebagai Media Promosi Dan Transaksi Pada CV Prima Karya	15
Rizky Fariz Andry Kurniawan, Ermatita	15
Penggunaan Convolutional Neural Network Dalam Identifikasi Bahan Kulit Sapi Dan Babi Dengan Tensorflow	15
Ellvina Reksi Hardyanti, Jayanta, Iin Ernawati	15
Analisa Sentimen Review Restoran Di Situs Microblog Twitter Menggunakan Algoritma Support Vector Machine	15
Moehammad Aldin, Ermatita	15
Aplikasi Pencarian Rumah Sakit Wilayah Depok Berbasis Android	15
Rio Wirawan, Widya Khafa Nofa	15
Pengamanan Data File Teks Menggunakan Algoritma Aes Dan Metode Lsb Pada Vidio AVI	15
Ifan Alriansyah, Henki Bayu Seta, Iin Ernawati	15
Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Kata Pada Citra Teks	15
Donni S. Silalahi, Mayanda Mega Santoni, Anita Muliawati	15
Implementasi Metode Local Binary Pattern Dan Gray Level Run Length Matrix Untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan	15
Maulana Hafizd, Mayanda Mega Santoni, Anita Muliawati	15



Rancang Bangun Sistem Informasi Peminjaman Sarana Dan Prasarana (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta)	15
Hanif Rifky Witjaksono, Anita Muliawati	15
Perancangan Sistem Informasi E-Learning Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Web	15
Fahmi Dzakiansyah, Titin Pramiyati	15
Perancangan Sistem Informasi Pembelian Dan Penjualan Barang Berbasis Web Pada Toko Bangunan Utama	15
Panji Aryasatya Ramadhani, Ferell Geo Atlanta	15
Pengendali Kecepatan Exhaust Fan Menggunakan Sensor Mq - 7 Dan Mq - 135 Metode Fuzzy Sugeno	15
Rama Sapto Pamungkas, Didit Widiyanto, Artambo B. Pangaribuan	15
Perancangan Fitur Chatbot Pada Website Pendaftaran Mahasiswa Baru (Penmaru) UPN Veteran Jakarta	15
Muhammad Syarif Ibrahim Lubis, Andi Supriyo	15
Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Pada SMA ISLAM PB. SOEDIRMAN 2 Bekasi Berbasis Web	15
Meilinda Santoso, Dessy Wandasari, Ika Nurlaili Isnainiyah	15
Model Promosi Pemilihan Jabatan Manajer Menggunakan Metode Weighted Product (WP) Studi Kasus: Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan)	15
Ermatita, Selviana Rizki Safithri, Ali Bardadi, Muhammad Adrezo	15

PERANCANGAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOTRACK ADMINISTRASI SURAT BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS PT ANEKA TAMBANG TBK, UNIT GEOMIN)

Stepanus Pande Abednigo¹, Anita Muliawati²,
Bambang Tri Wahyono³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

¹²³Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: stepanuspandes@gmail.com¹, anitamuliawati@upnvj.ac.id²,
bambangtriwahyono@upnvj.ac.id³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana implementasi proses pengelolaan administrasi yang melingkupi pengiriman surat sampel dan tindak lanjut disposisi surat pada satuan kerja PT Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin untuk meningkatkan efektifitas koordinasi antar-satuan kerja. Penelitian ini juga dilatarbelakangi dengan permasalahan yaitu tidak efektifnya sistem yang memonitor *progress* analisis sampel. Karena dalam memantau progressnya, koordinasi antar pihak laboratorium dan tim lapangan dilakukan secara tidak terkomputerisasi. Koordinasi secara tidak terkomputerisasi dilakukan dengan menghubungi pihak terkait lewat personal chat, telepon atau email. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan metode *Waterfall*. Bahasa pemrogramannya adalah *HTML* dan *PHP*. Untuk *Framework* menggunakan *Bootstrap*, dan untuk basis datanya menggunakan *MySQL*. Aplikasi pendukung yang digunakan adalah *XAMPP*, *Sublime Text*, dan *PhpMyAdmin*. Hasil Akhir penelitian ini adalah aplikasi *monitoring* dan *tracking* pengelolaan surat berbasis *website*, dapat disimpulkan bahwa dalam perancangan aplikasi ini memberikan banyak kemudahan dalam proses pengelolaan data surat khususnya di PT Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin.

Kata kunci: Pengelolaan Surat, Aplikasi Berbasis Website, Monitoring Surat

1 PENDAHULUAN

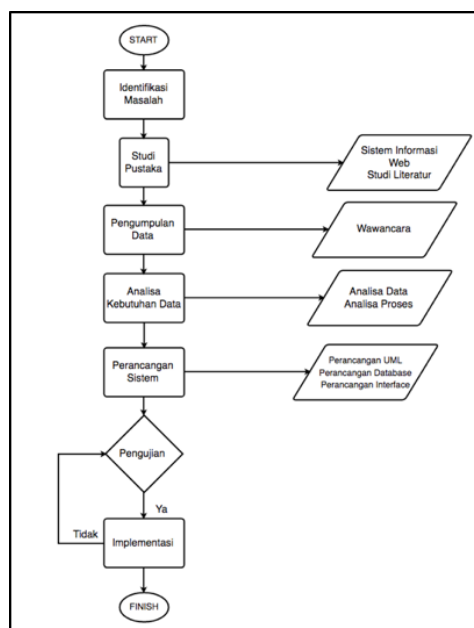
Unit Geomin adalah salah satu dari lima unit operasi PT ANTAM (Persero) Tbk (“ANTAM”). Unit Geomin memiliki visi penemuan sumber daya mineral yang diwujudkan dengan kegiatan eksplorasi, yang mengutamakan keselamatan kerja dan kelestarian lingkungan. Eksplorasi sumber daya mineral terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan seperti, desktop study, pemetaan regional, pemetaan detail, dan pengeboran. Keberlanjutan tahapan eksplorasi sangat ditentukan berdasarkan sampel yang diambil di lapangan. Sampel merupakan material yang diambil karena dianggap merepresentasikan keadaan geologi pada daerah eksplorasi yang dapat berupa tanah, batuan dan mineral sedimen sungai. Oleh karena itu, setiap informasi yang berkaitan dengan pelaporan proses pengiriman dan analisis sampel sangat penting, dan harus diketahui oleh tim yang bersangkutan.

Dari penjelasan uraian diatas, tugas lain dari Unit Geomin adalah menginformasikan dalam bentuk Surat-menyurat kepada satuan kerja Eksplorasi, GGD, Laboratorium Geomin, dan MRD. Pada GGD (*Geospatial & Geology Database*) memiliki tugas yaitu manajemen geospasial dan basis data yang bertujuan untuk penentuan posisi, pemetaan, analisis spasial, analisis geologi, pemrograman, dan pemodelan 3D dan MRD (*Mineral Resources Database*) memiliki tugas yaitu mengumpulkan laporan yang menggambarkan sumber daya mineral logam dan non logam. Termasuk didalamnya adalah nama deposit, lokasi komoditas, deskripsi deposit, karakteristik geologi, produksi cadangan, sumber daya, dan referensi. Dengan tugasnya ini ada permasalahan yang dihadapi dalam hal ini adalah tidak efektifnya sistem yang memonitor *progress* analisis sampel.

Karena dalam memantau *progressnya*, koordinasi antar pihak laboratorium dan tim lapangan dilakukan secara tidak terkomputerisasi. Koordinasi secara tidak terkomputerisasi dilakukan dengan menghubungi pihak terkait lewat personal chat, telepon atau email. Masalah timbul ketika nomor sampel tidak sesuai dengan yang tertulis pada surat sampel, atau analisis sampel tidak keluar pada jangka waktu yang ditargetkan. Sehingga tim lapangan harus melakukan konfirmasi secara personal chat atau email kepada pihak laboratorium. Metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi geotrack administrasi adalah metode *waterfall*.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Kegiatan Penelitian:

1) Identifikasi Masalah

Dalam menemukan sebuah masalah peneliti berpikir untuk menemukan tujuan penelitian, dalam proses berpikir peneliti melakukan pendekatan pengamatan mengenai subjek dan objek terhadap permasalahan yang terjadi di Unit Geomin, PT Aneka Tambang Tbk.

2) Studi Literatur

Pada tahapan kedua penulis melakukan pengumpulan bahan pustaka sebagai acuan dalam teori dan sebagai tinjauan yang digunakan untuk mengidentifikasi sistem informasi, dan sebagai acuan untuk merancang website Geotrack Administrasi surat ini.

3) Pengumpulan Data

Pada tahapan ketiga penulis melakukan pengumpulan data yang terkait dengan pembuatan aplikasi geotrack. Data yang didapatkan akan menjadi dasar dalam menganalisa dan merancang sistem yang akan di buat. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada satuan kerja di PT Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin dan mencari literatur yang terkait dengan sistem yang akan dibuat.

4) Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap yang keempat, menjadi salah satu tahap yang penting dalam merancang sebuah sistem atau aplikasi karena pada tahap ini semua data yang sudah dikumpulkan pada tahap sebelumnya akan diseleksi untuk kemudian dibuat sebuah rancangan aplikasi. Hasil dari analisa merupakan rancangan aplikasi berbasis website yang akan digambarkan dalam bentuk UML dan dibuatkan *Class Diagram* untuk menggambarkan bagaimana skema data dan informasi.

5) Perancangan Sistem

Pada tahapan yang kelima, merupakan hasil dari tahapan analisa digambarkan dalam bentuk UML dan dibuatkan *Class Diagram* yang menggambarkan bagaimana skema data dan informasi akan disimpan kedalam suatu database. Pada tahap ini juga dirancang interface aplikasi website Geotrack Administrasi Surat.

6) Pengujian

Pada tahapan yang keenam, merupakan tahap dimana sistem dan hasil analisa diuji untuk disesuaikan dengan kebutuhan pengguna jika sudah lengkap maka akan didokumentasikan.

7) Implementasi

Pada tahap yang terakhir penulis melakukan dokumentasi, membuat laporan dan juga melakukan penerapan serta pemeliharaan aplikasi Geotrack Administrasi Surat.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

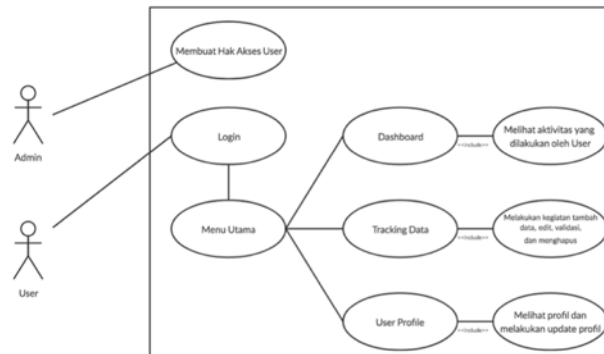
3.1 Sistem Informasi Administrasi Surat

Administrasi surat berbasis sistem informasi berarti terdapat suatu manajemen sistem informasi administrasi surat yang berbasis pengolahan data menggunakan komputerisasi, dimana Sistem Informasi Administrasi Surat ini diharapkan membantu admin dan pekerja berkomunikasi secara efektif. Dengan adanya sistem yang memonitor *progress* analisis sampel diharapkan mengurangi komunikasi yang tidak efektif. Selain itu, Tim laboratorium dapat mengakses sistem dan memberikan berita seputar *progress* sampel yang sedang dikerjakan, meliputi nomer surat, jenis preparasi, analisis sampel, dan kendala di lapangan. Manfaat utama dengan adanya Sistem Informasi Administrasi Surat ini adalah dari segi pengolahan data dan koordinasi antar-satuan kerja secara langsung dapat mengakses sistem untuk mengetahui informasi-informasi tersebut tanpa harus menghubungi satuan kerja lain secara personal.

3.2 Rancangan Sistem Usulan

3.2.1 Use Case Diagram Sistem Usulan

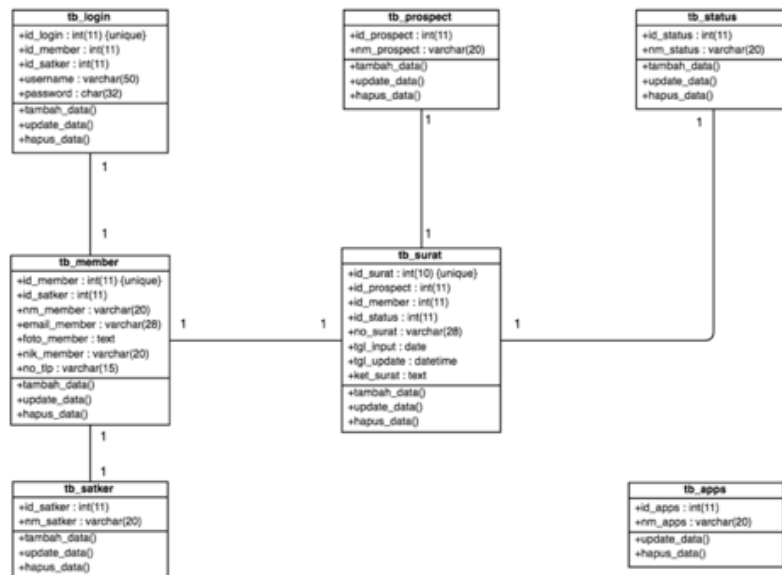
Use case yang diusulkan untuk aplikasi sistem informasi geotrack administrasi surat berbasis website di PT Aneka Tambang Tbk, Unit Geomin adalah sebagai berikut.



Gambar 2: Use Case Diagram Sistem Usulan

3.2.2 Class Diagram Sistem Usulan

Berikut ini digambarkan class diagram aplikasi sistem informasi geotrack administrasi surat.



Gambar 3: Class Diagram Sistem Usulan

3.3 Hasil Rancangan Antar Muka

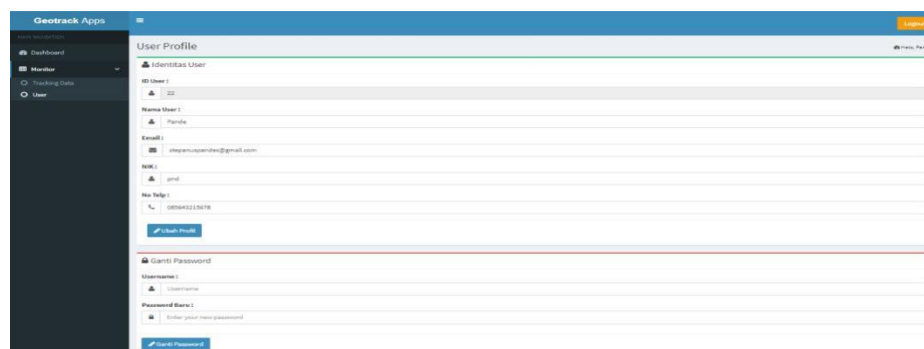
3.3.1 Login



Gambar 4: Login

Pada halaman *login*, pengguna yang sudah mendapat hak akses bisa memasukkan *username* dan *Password* untuk masuk kedalam sistem.

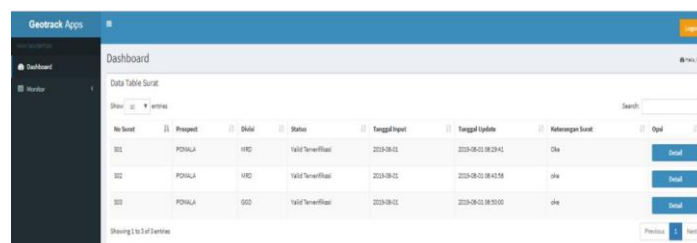
3.3.2 User Profile



Gambar 5: User Profile

Pada halaman *user*, semua *user* dapat mengubah profil dan dapat mengganti *password*.

3.3.3 Dashboard

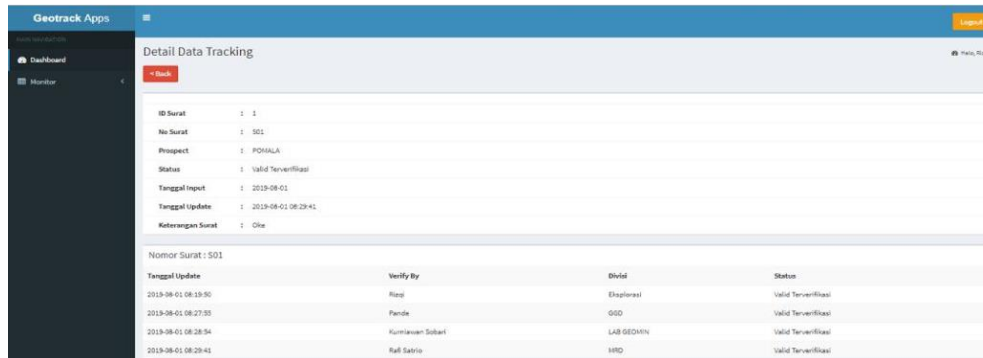


Gambar 6: Dashboard

Pada halaman dashboard, pengguna dapat melihat seluruh aktifitas yang ada pada website mengenai data tracking yang sedang dikerjakan oleh seluruh pengguna, diantaranya no surat,

prospect, divisi, status, tanggal input, tanggal update, dan keterangan surat. Selain itu terdapat fitur search, untuk membantu pengguna dalam pencarian data yang ada pada aplikasi.

3.3.4 Detail Data Tracking

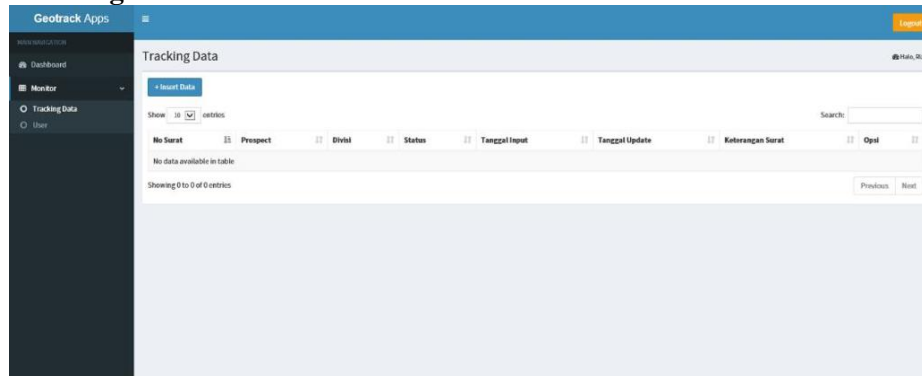


Detail Data Tracking			
ID Surat	:	1	
No Surat	:	501	
Prospect	:	POMALA	
Status	:	Valid Terverifikasi	
Tanggal Input	:	2019-08-01	
Tanggal Update	:	2019-08-01 08:29:41	
Keterangan Surat	:	Oke	
Nomor Surat : 501			
Tanggal Update	Verify By	Divisi	Status
2019-08-01 08:19:50	Rita	Eksplorasi	Valid Terverifikasi
2019-08-01 08:27:53	Pande	GSD	Valid Terverifikasi
2019-08-01 08:28:54	Kurniawan Subart	LAB GEOMIN	Valid Terverifikasi
2019-08-01 08:29:41	Ruli Sabrin	HRD	Valid Terverifikasi

Gambar 6: Detail Data Tracking

Pada halaman detail data tracking yaitu untuk mengetahui sejauh mana surat nomor tertentu telah dikerjakan. Pengguna bisa memilih icon detail data tracking pada bagian opsi untuk melihat perkembangan data apakah masih diverifikasi oleh setiap satuan kerja.

3.3.5 Tracking Data



No Surat	Prospect	Divisi	Status	Tanggal Input	Tanggal Update	Keterangan Surat	Opil
No data available in table							

Gambar 7: Tracking Data

Masing-masing satuan kerja atau divisi memiliki hak akses berbeda. Pada halaman tracking data, untuk penambahan data surat hanya bisa dilakukan oleh satuan kerja eksplorasi.

4 KESIMPULAN

Pada bagian akhir penulisan jurnal ini, penulis akan memaparkan beberapa kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pada temuan hasil penelitian, yaitu:

- 1) Koordinasi antarsatuan kerja dalam memantau progress perjalanan surat sampel yang sebelumnya masih menggunakan sistem yang tidak terkomputerisasi dilakukan dengan menghubungi pihak terkait lewat personal chat, telepon atau email, maka dengan adanya aplikasi GEOTRACK yang berbasis website, koordinasi antarsatuan kerja dalam memberikan progress surat sampel dapat dilakukan secara komputerisasi.

- 2) Aplikasi yang dibangun dapat menampilkan secara online tentang informasi detail data tracking surat.
- 3) Aplikasi yang dibangun mempermudah karyawan-karyawan khususnya Eksplorasi, GGD, Laboratorium, dan MRD dalam melakukan pelacakan posisi surat.

Referensi

- Azwardi. 2015. *Menulis Ilmiah*. Banda Aceh: Bina Karya Akademika
- M.Shalahudin, R.A. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Informatika.
- Pressman, R.S. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi.
- Putri, Khana Meutia. (2016) *Instructor Aplikasi Monitoring Dan Tracking Pengelolaan Surat Berbasis Web (Studi Kasus UPN "Veteran" Yogyakarta*. Tersedia pada: <http://eprints.upnyk.ac.id/5464/> (Diakses: 5 Oktober 2020).
- Sutabri, T. 2012. *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tabrani, Muhamad, and Insan Rezqy Aghniya. (2019). *Impelemntasi Metode Waterfall Pada Program Simpan Pinjam*. Jurnal Interkom 14(1): 44–53.
- Yudha Juniardi, Nur Iskandar, Tri Rahayu. (2018). *Percangan Sistem Informasi Penyewaan Gedung Pada Gedung Balai Komando Kopassus Berbasis Web*, Jurnal Ilmu Komputer, 14, 57–64.

IMPLEMENTASI *MARKET BASKET ANALYSIS* UNTUK MENENTUKAN *PRODUCT BUNDLING* MENGGUNAKAN ALGORITMA *FP-GROWTH*

Rifa Sabrina¹, Iin Ernawati², Nurul Chamidah³

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: rifasabrina@gmail.com¹, iinerti@gmail.com², nurul.chamidah@upnvj.ac.id³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Pada era globalisasi saat ini para pemilik bisnis dituntut agar dapat melakukan pengembangan bisnis secara efektif dan efisien serta dibutuhkannya strategi pemasaran yang baik agar mencapai target penjualan. Bumi Flora merupakan salah satu toko tanaman hias yang berlokasi di Tangerang. Pola pembelian konsumen yang acak menyulitkan Toko Bumi Flora untuk menentukan strategi pemasaran barang yang sesuai. Pola pembelian konsumen dapat diketahui dengan metode asosiasi pada *data mining* untuk mencari pola hubungan antar satu item dengan item lainnya. Untuk itu diperlukan analisis terhadap pola pembelian tanaman hias untuk memaksimalkan pemasaran dengan strategi *product bundling*. Data transaksi penjualan *item* yang digunakan untuk mencari keterkaitan antar item dengan algoritma *fp-growth*. Penelitian ini menghasilkan tujuh aturan yang ideal dengan percobaan nilai *minimum support* 3% dan nilai *minimum confidence* 25% dan setiap aturan yang dihasilkan memiliki nilai *lift ratio* lebih dari satu

Kata kunci: *Data Mining, Asosiasi, Fp-Growth, Product Bundling*

1 PENDAHULUAN

Pada era globalisasi perkembangan dunia bisnis terus berkembang, begitu pula dengan ekonomi yang semakin sengit khususnya dalam dunia perdagangan. Para pemilik usaha dituntut agar dapat melakukan pengembangan serta pemasaran secara efektif dan efisien. Untuk itu diperlukan rencana pemasaran yang baik agar target penjualan dapat dicapai dan tidak mendapati kerugian, hal ini dapat dilakukan dengan melihat tren konsumen dalam melakukan pembelian barang yang dibutuhkan. *Data mining* digunakan untuk mendapatkan informasi berdasarkan yang telah terjadi. Pengolahan data transaksi penjualan dapat digunakan untuk mengetahui asosiasi antar pembelian *item*. Toko tanaman Bumi Flora memiliki permasalahan yaitu bagaimana agar pembelian *item* dapat efisien sesuai kebutuhan pelanggan yang bervariasi. Penelitian ini menggunakan algoritma *fp-growth* yang merupakan salah satu algoritma dari teknik aturan asosiasi pada *data mining* untuk mencari *frequent item set*. Algoritma ini menerapkan konsep *fp-tree* untuk mengetahui pola dari suatu dataset. Teknik aturan asosiasi digunakan untuk menghasilkan *rule* atau aturan antar kombinasi item yang memenuhi *support* dan *confidence* pada data transaksi (Goldie, 2012). Melalui *rule* yang dihasilkan pihak penjual dapat menentukan variasi item yang dapat digunakan untuk memaksimalkan penjualan dengan strategi *product bundling* agar stok barang tidak menumpuk.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining merupakan sebuah analisis terhadap data yang berjumlah dan berukuran besar dengan tujuan untuk menemukan informasi atau pola penting pada suatu kumpulan data tersebut. *Data mining* memiliki istilah lain yaitu *knowledge discovery in database* (KDD) (Jiawei Han, 2012). Proses KDD dalam menemukan pengetahuan yang terdiri dari beberapa tahapan diantaranya:

1. Seleksi data, yaitu proses memilih data dari dataset yang sesuai kebutuhan untuk keperluan analisis.
2. Praproses data, yaitu proses pembersihan (*cleaning*) dengan menyeleksi data yang dibutuhkan.
3. Transformasi data, yaitu proses mengubah data ke bentuk yang sudah sesuai dengan kebutuhan sehingga proses selanjutnya bisa dilakukan.
4. *Data mining*, yang menjadikan proses utama dalam mengetahui suatu pola yang ada pada data.
5. Evaluasi, tahapan ini bertujuan untuk menilai hasil hipotesa yang didapat dan memeriksa kembali kesesuaian dengan keinginan yang dibuat.
6. *Knowledge*, yaitu proses penjelasan pengetahuan yang ada dengan visualisasi kepada pengguna. melalui visualisasi dan representasi pengetahuan kepada pengguna.

2.2 Market Basket Analysis

Market Basket Analysis adalah teknik untuk melakukan suatu analisis terhadap kebiasaan konsumen secara spesifik dalam membeli untuk menemukan hubungan asosiasi antar *item* yang berbeda dalam keranjang belanja pembeli pada suatu transaksi (Goldie, 2012). Metode ini membuat analisis atas pola pembelian konsumen untuk memahami *item* atau produk apa saja yang dibeli konsumen dalam satu waktu untuk menghasilkan sebuah aturan asosiasi (*association rule*). Penemuan pola *market basket analysis* menarik beberapa data transaksi perusahaan yang dapat banyak membantu proses untuk menentukan keputusan bisnis, antara lain seperti desain katalog, *cross marketing* dan *product bundling*.

2.3 Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi merupakan sebuah aturan yang memiliki hubungan saling terkait antar atribut yang digunakan untuk mendapatkan asosiasi antar data (Samuel, 2008). Ada beberapa istilah dari asosiasi, yaitu *antecedent* mewakili “jika” dan *consequent* mewakili “maka”. Di dalam analisis asosiasi kedua hal tersebut merupakan kelompok item yang tidak berhubungan secara bersama (Santosa, 2007).

Aturan asosiasi, mempunyai sebuah ukuran ketertarikan (*interesting measure*), parameter tersebut yaitu,

1. Nilai *support* adalah nilai penunjang yang merupakan ukuran yang menunjukkan besar tingkat dominasi suatu item atau item set dari keseluruhan transaksi menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Support}(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung item A dan B}}{\text{Total transaksi}} \quad (1)$$

Dalam mencari *item* yang memenuhi kategori nilai *minimum support* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Minimum support Count} = \text{Minimum support} \times \text{Total Transaksi} \quad (2)$$

2. Nilai *confidence* adalah nilai kepastian yang merupakan ukuran yang menunjukkan hubungan kombinasi antar item item menggunakan persamaan berikut,:

$$\text{Confidence} (A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung item A \& B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung item A}} \quad (3)$$

3. Nilai *Liftratio* adalah variable tambahan yang digunakan untuk melihat valid atau tidaknya suatu aturan., aturan asosiasi dapat dikatakan valid jika menghasilkan nilai *lift Ratio* lebih besar dari 1 yang menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan memiliki manfaat. Nilai *lift ratio* yang semakin tinggi memiliki arti kekuatan asosiasi yang lebih besar (Jiawei Han, 2012), dengan membandingkan nilai *confidence* dengan nilai *benchmark confidence*. *Benchmark confidence* adalah perbandingan dari *item consequent* dengan jumlah keseluruhan transaksi dimana diasumsikan *item consequent* dan *antecedent* saling independen [9].

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{\text{Item Consequent}}{\text{Total Transaksi}} \quad (4)$$

$$\text{Liftratio} (A \rightarrow B) = \frac{\text{Confidence} (A \cup B)}{\text{Benchmark Confidence}} \quad (5)$$

2.4 FP-Growth

Frequent Pattern Growth adalah salah satu algoritma dengan tujuan memilih himpunan data mana saja yang paling sering muncul (*frequent item set*) di suatu dataset (Kurniawan, 2018). *Fp-growth* memakai konsepsi *fp-tree*, yaitu melakukan pemetaan *frequent item set* secara langsung menggunakan acuan *tree*.

Dalam melakukan pencarian *frequent itemset* yaitu dengan membangun struktur *tree* (*fp-tree*). Metode *fp-growth* dibagi menjadi beberapa tahapan (Faisal, 2017) yaitu:

- Pembangkitan *conditional pattern base*, *conditional pattern base* adalah *sub database* yang mengandung *prefix path* (lintasan prefix) dan *suffix pattern* (pola akhiran). *Fp-tree* yang telah terbentuk akan membangun *conditional pattern base*.
- Pembentukan *conditional fp-tree*, pada tahap ini akan dilakukan perhitungan nilai *support count* dari setiap item yang dihasilkan *conditional*
- pattern base*, kemudian *item* yang ditemukan mempunyai jumlah *support count* yang lebih besar sama atau dengan nilai *minimum support count* akan dibentuk dengan *conditional fp-tree*.
- Pencarian *frequent itemset*, pada tahap ini ketika *conditional fp-tree* yang merupakan lintasan tunggal (*single path*) maka akan dibentuk *frequent itemset* dengan kombinasi *item* pada setiap *conditional fp tree*. Jika bukan *single path*, maka tahap yang dilakukan adalah pembentukan *fp-growth* secara rekursif.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Dataset

Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari toko tanaman yang berlokasi di Cipondoh Tangerang. Data yang diperoleh berupa data transaksi penjualan berbentuk tabel excel dengan jumlah 3.153 transaksi yang terjadi di bulan Juli tahun 2019 dengan 809 jenis

item dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Table 1. Data Transaksi Penjualan Bulan Juli 2019

No	Kd. Transaksi	Tanggal	Kd. Item	Nama Item	Jumlah	Satuan	Harga	Total
1	12971/KSR/UTM/0719	01/07/2019	8996717111530	MEROKE MKP 1KG	1	KG	38.000	38.000
2	12968/KSR/UTM/0619	01/07/2019	0824	TAWON PUTIH	2	PCS	19.000	38.000
3	12968/KSR/UTM/0619	01/07/2019	0248	TANAH MERAH	2	BKS	7.000	14.000
4	12968/KSR/UTM/0619	01/07/2019	1504	TOMAT POT GTG	1	PCS	15.000	15.000
5	12968/KSR/UTM/0619	01/07/2019	1075	PAKIS GANTUNG	2	PCS	18.000	36.000
...
...
12148	15623/KSR/UTM/0719	31/07/2019	1692	LAVENIA 32 WRNA	2	MTR	12.500	25.000

3.2 Praproses

Pada penelitian ini atribut yang digunakan hanya No, Kd.Transaksi, Kd.Item, dan Nama Item maka dilakukan praproses dengan menghilangkan atribut yang tidak relevan untuk diolah pada sistem, pada penelitian ini atribut yang tidak relevan adalah Tanggal, Jumlah, Satuan, Harga, dan Total. Atribut tersebut dihilangkan karena tidak memenuhi keperluan dalam langkah proses pembentukan aturan asosiasi. Berikut adalah data hasil dari praproses

Table 2. Hasil Praproses

No	Kd. Transaksi	Kd. Item	Nama Item
1	12971/KSR/UTM/0719	8996717111530	MEROKE MKP 1KG
2	12968/KSR/UTM/0619	0824	TAWON PUTIH
3	12968/KSR/UTM/0619	0248	TANAH MERAH
4	12968/KSR/UTM/0619	1504	TOMAT POT GTG
5	12968/KSR/UTM/0619	1075	PAKIS GANTUNG
...
...
12148	15623/KSR/UTM/0719	1692	LAVENIA 32 WRNA

3.3 *Fp-Growth*

Pada penelitian ini akan dilakukan pencarian aturan asosiasi dengan algoritma *fp-growth* yang diterapkan atau digunakan pada data transaksi penjualan yang sudah melalui tahapan pra-proses. Pada proses ini akan dilakukan beberapa percobaan menggunakan nilai *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4% dan nilai *minimum confidence* 10%, 20%, 25%, 30% untuk menentukan perhitungan dari *frequent item set* yang memenuhi.



Gambar 1. Flowchart Modeling

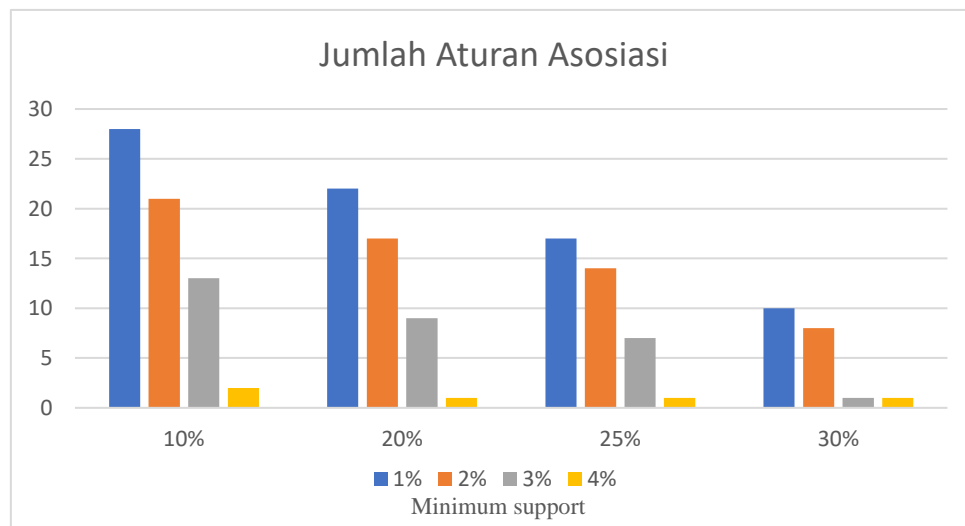
Pada gambar 1 merupakan tahap pemodelan dari algoritma *fp-growth* dengan data transaksi yang telah melalui tahap pra-proses, dapat dilihat tahapan pemodelan yaitu:

1. Menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*
2. Membentuk *header table* yaitu merupakan kumpulan data yang memenuhi syara minimum nilai support.
3. Membentuk *frequent item* dari *conditional pattern base* yang berisi lintasan *prefix* dan pola akhiran *fp-tree*
4. Membentuk aturan asosiasi
5. Menghitung nilai *lifratio*, untuk mengetahui aturan yang dihasilkan valid untuk digunakan

Table 3. Hasil Perbandingan Aturan Asosiasi

<i>Minimum support</i>	<i>Minimum confidence</i>			
	10%	20%	25%	30%
1%	28 aturan	22 aturan	17 aturan	10 aturan
2%	21 aturan	17 aturan	14 aturan	8 aturan
3%	13 aturan	9 aturan	7 aturan	2 aturan
4%	2 aturan	1 aturan	1 aturan	1 aturan

Dari table 4 dapat dilihat perbandingan aturan asosiasi dari tiap percobaan yang telah dilakukan dimana percobaan dengan nilai *minimum support* 1% dan nilai *minimum confidence* 10% menghasilkan aturan asosiasi terbanyak yaitu 28 aturan asosiasi dan percobaan dengan nilai *minimum support* 4% dan dengan nilai *minimum confidence* 20%, 25%, 30% hanya menghasilkan 1 aturan asosiasi



Gambar 2. Grafik Perbandingan Percobaan

Berdasarkan gambar grafik sumbu x merupakan percobaan nilai *minimum confidence* dan sumbu y merupakan jumlah dari hasil tiap percobaan, perbandingan jumlah aturan asosiasi menunjukkan apabila nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* semakin tinggi maka aturan asosiasi yang terbentuk akan semakin sedikit, jumlah aturan yang dihasilkan berkurang secara signifikan pada percobaan nilai *minimum support* lebih dari 3% dan nilai *minimum confidence* lebih dari 10% hanya menghasilkan 1 rule, maka dapat dikatakan rule tersebut tidak ideal. pada percobaan dengan nilai *minimum support* 3% dan nilai *minimum confidence* 25% menghasilkan aturan yang ideal yaitu 7 aturan karena menghasilkan rule yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit dengan nilai *lift ratio* > 1 sehingga dapat dikatakan rule yang ideal

4 KESIMPULAN

Berdasarkan dengan percobaan yang telah dilakukan menggunakan nilai *minimum support* 1%, 2%, 3%, 4% dan nilai *minimum confidence* 10%, 20%, 25%, 30% menghasilkan jumlah aturan asosiasi yang berbeda. Apabila nilai *minimum support* dan nilai *minimum confidence* yang digunakan semakin tinggi maka hasil aturan asosiasi yang dibentuk akan semakin sedikit. Percobaan yang telah dilakukan menggunakan nilai *minimum support* 3% dan nilai *minimum confidence* 25% menghasilkan nilai *lift ratio* > 1 dan jumlah bundling atau aturan yang ideal yang dapat digunakan sebagai dasar atau pertimbangan strategi *product bundling* dengan nilai *lift ratio* tertinggi yaitu 2.14.

- Jika memilih CJP KAYU 820 PUTIH / 25 CM maka akan memilih MEDIA HIJAU dengan *lift ratio* 1.50
- jika memilih CJP KAYU 820 PUTIH / 25 CM maka akan memilih NKT 20 PINK dengan *lift ratio* 1.93
- Jika memilih CJP KAYU 820 PUTIH / 25 CM maka akan memilih RAJAWALI dengan *lift ratio* 1.47

- d. Jika memilih NKT 20 PINK maka akan memilih CJP KAYU 820 PUTIH / 25 CM dengan *lift ratio* 1.92
- e. Jika memilih NKT 20 PINK maka akan memilih MEDIA HIJAU dengan *lift ratio* 1.17
- f. Jika memilih POHON40 maka akan memilih MEDIA HIJAU dengan *lift ratio* 1.13
- g. Jika memilih POHON40 maka akan memilih NKT 20 PINK dengan *lift ratio* 2.14

Referensi

- Faisal, Edi, dkk. 2017. Pola Beli Konsumen Menggunakan Algoritma FP-Growth untuk Rekomendasi Promosi Penjualan pada Batik Nadya Pekalongan. Makalah Seminar SeNTIK 2017 – STMIK JAKARTA STI&K.
- Gunadi, Goldie, dan Dana Indra Sensuse. 2012. *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis terhadap Data Penjualan Produk Buku dengan menggunakan algoritma Apriori dan Frequent Pattern Growth (FP-Growth): Studi Kasus Percetakan PT. Gramedia*. Jakarta: Jurnal Telematika MKom Volume 4 No.1 ISSN: 2085-725X.
- Han, Jiawei, dkk. 2012. *Data Mining: Concept and Techniques, Third Edition*. Waltham: Morgan Kaufmann Publishers
- Kurniawan, S., Gata, W. and Wiyana, H. (2018) ‘Analisis Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus: MT Shop Kelapa Gading)’, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2018 (SENTIKA 2018)*, 2018(8), pp. 61–69. Available at: <https://fti.uajy.ac.id/sentika/publikasi/makalah/2018/8.pdf>.
- Ruldeviyani, Yova dan Muhammad Farian. 2008. *Implementasi Algoritma-Asosiasi Association Rules Sebagai Bagian Dari Pengembangan Data Mining Algorithms Collection*. Bali: Konferensi Nasional Sistem Informatika.
- Samuel, David. 2008. *Penerapan Struktur FPTree dan Algoritma FPGrowth dalam Optimasi Penentuan Frequent Itemset*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*”, *Graha Ilmu*. Yogyakarta.

Memprediksi Serangan Pada SIM (Security Information Management) Dengan Menggunakan Algoritma *Hidden Markov Model*

Rico Andreas¹, Henki Bayu Seta^{2*}, Nurul Chamidah³

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: rico@upnvj.ac.id, henkiseta@upnvj.ac.id, nurul.chamidah@upnvj.ac.id

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Website merupakan suatu aplikasi yang mudah diakses, dalam kemudahan tersebut terdapat serangan yang dilakukan pada *website*. Serangan-serangan tersebut memiliki ancaman yang terdata di OWASP (*Open Web Application Security Project*) pada tahun 2017 sehingga menciptakan informasi yang ada pada OWASP *Top 10 Security – 2017* yang khusus pada aplikasi *web*. Dengan ancaman tersebut penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem yang dapat mendeteksi suatu serangan yang terjadi pada *website* dan dapat menampilkan informasi kegiatan yang ada pada *website* dengan *client*. *Security Information Management (SIM)* akan membaca data *access log* dan *error log* yang telah dicatat oleh *web server* lalu data tersebut akan dilakukan *training* dan *testing* dengan menggunakan algoritma *Hidden Markov Model* sehingga mendapatkan model bagi sistem untuk mendeteksi sebuah serangan, serta *log* akan diterjemahkan menjadi suatu informasi yang mudah dibaca oleh *sysadmin* kedalam suatu *dashboard*. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu model yang dapat mendeteksi sekaligus memantau kegiatan *website* dalam sebuah serangan.

Kata kunci: *Access log, Error log, Security Information Management, SIM, Hidden Markov Model*

1 PENDAHULUAN

Website merupakan salah satu aplikasi populer bagi pengguna *internet* yang bersifat publik. Namun dikarenakan sifatnya yang publik, *website* sering mengalami serangan. Sehingga, menyebabkan suatu kerusakan pada *web server* yang mengelola *website* tersebut. *Web server* yang memiliki tingkat keamanan yang lemah selalu menjadi sasaran yang tepat bagi para *attacker* saat menyerang *web server*.

Ancaman-ancaman pada *website* yang terjadi pada tahun 2017 sudah didata oleh OWASP (*Open Web Application Security Project*) dan sudah tercatat pada OWASP *Top 10 Security – 2017*. Pada OWASP *Top 10 Security*, terdapat beberapa ancaman dan tingkat resiko dari dampak serangan yang telah diklasifikasikan oleh OWASP. Tingkat ancaman yang diberi nilai sudah dihitung dengan kalkulator khusus dari NIST (*National Institute of Standards and Technology*) yang disebut CVSS (*Common Vulnerability Scoring System*) dengan rentang *score* serangan yaitu 0.0 (*low*) sampai 10.0 (*critical*) (OWASP, 2017).

Dengan adanya ancaman tersebut, maka seorang *sysadmin* harus melakukan penjagaan yang ketat dalam mengamankan *server* khususnya *web server*. Namun, segala kegiatan pada *web server* khususnya kegiatan penyerangan terhadap *website* telah dicatat pada *log* dari *web server*, macam-macam *log* yang tercatat ialah *access log* dan *error log*.

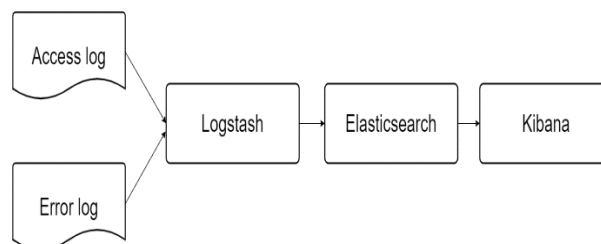
Access log berisi informasi-informasi akses terhadap *website* seperti *IP address client*, waktu *client* mengakses *website*, *request* yang dikirimkan oleh *client*, *web browser* yang digunakan, merekam aktivitas pengguna, melacak upaya otentikasi, serta *file-file* yang ada pada *HTTP Service* (Joshila Grace et al., 2011). *Error log* berisi informasi kegagalan suatu *request* dari *user / service* yang ada pada *website*, khususnya yang terjadi pada *web server*. Informasi yang ada pada *error log* ialah waktu *client* mengakses *website*, *IP Address client*, dan kegiatan *error* yang dilakukan *client* (Kabir, 2010). *Log* yang merupakan *record* dari seluruh kegiatan *service* akan berisi sebuah data. Jika *website* tersebut terdapat banyak user yang mengakses, maka data *log* semakin banyak dan *sysadmin* akan sulit membaca *log* tersebut. Sehingga, *sysadmin* tidak dapat mengidentifikasi serangan yang terjadi pada *website*. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang manajemen dan memantau serangan melalui *log* yang tercatat oleh *web server* (Suharjo, 2015). Salah satunya dengan menggunakan metode SIM (*Security Information Management*).

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan prediksi sebuah serangan yang ada pada *log* dengan menggunakan algoritma *Hidden Markov Model*. Dengan menggunakan *Hidden Markov Model*, dapat dilakukan *filtering* untuk mengurangi data yang bukan serangan pada *log*. Algoritma ini menggunakan *state* yang tidak dapat diamati secara langsung (tersembunyi), tetapi hanya dapat diobservasi melalui suatu himpunan pengamatan lain dengan menggunakan perhitungan statistik (Cahyanto et al., 2014).

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 SIM (*Security Information System*)

SIM (*Security Information Management*) merupakan sistem yang digunakan sebagai pemantauan suatu sistem lainnya, yang dimana pemantauan tersebut difungsikan untuk melihat sebuah kegiatan yang bersifat keamanan. Sebuah *server* tidak dapat memantau dirinya sendiri sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memantau kegiatan yang ada pada *server*. *Server management and monitoring* diperlukan agar *sysadmin* dapat memantau dengan mudah apa saja yang terjadi pada *server*. SIM mencakup manajemen ancaman, pemantauan *real-time* insiden keamanan dan memicu reaksi yang tepat jika terjadi insiden. Dengan demikian, data yang dikumpulkan disatukan untuk mengurangi jumlah data dan memfasilitasi penggunaan untuk bereaksi dengan tepat terhadap peristiwa keamanan (Vielberth & Pernul, 2018). Pada sistem SIM ini dibuat dengan menggunakan ELK *stack* yaitu terdiri atas *Elasticsearch*, *Logstash*, dan *Kibana*. Alur dari tiga perangkat tersebut digambarkan pada gambar berikut.



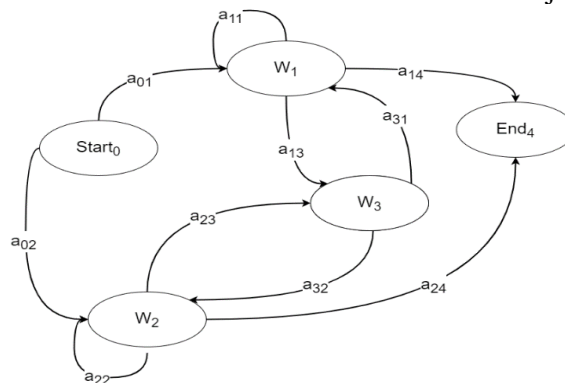
Gambar 1. ELK Stack

Penjelasan dari alur pada gambar 3 ialah.

- Elasticsearch* adalah mesin pencari yang berkemampuan dalam pencarian dan analisis data secara *real-time*. *Elasticsearch* mempunyai beberapa fitur seperti pencarian multibahasa, *geolocation*, *autocomplete*, JSON dan RESTful API yang memudahkan *Elasticsearch* dalam mengelola data (Advani et al., 2016).
- Logstash* membantu dalam membangun jaringan *pipeline* yang dapat memusatkan pengolahan data.. *Logstash* berfungsi untuk memproses *log*, peristiwa, dan data tidak terstruktur (Advani et al., 2016).
- Kibana* memvisualisasikan data yang tersimpan pada *cluster Elasticsearch*. *Kibana* menyediakan antarmuka berbasis *browser* yang memudahkan dalam membuat *dashboard* dengan cepat. *Kibana* menyajikan data dalam bentuk histogram, *geomaps*, diagram lingkaran, grafik, tabel, dan lain-lain (Advani et al., 2016).

2.2 Hidden Markov Model (HMM)

Hidden Markov Model atau biasa disingkat HMM merupakan pengembangan model statistik dari model *Markov*. Model ini dipandang sebagai proses *bivariate parametric* dalam waktu diskrit. Proses yang terjadi dalam HMM merupakan *finite-state* yang homogen dari *Markov Model* dan tidak dapat diamati. Proses kedua merupakan aliran variabel acak kondisional yang diberikan oleh *Markov Model*. Pada saat apapun, distribusi untuk setiap variabel acak dipengaruhi oleh nilai *Markov Model* pada waktu tersebut saja. Oleh karena itu, HMM merupakan bagian dari statistika parametrik (Eko & Prasetyo, 2011). Pada *Markov Chain*, setiap busur antar *state* berisi probabilitas yang mengindikasikan kemungkinan jalur tersebut akan diambil. Jumlah probabilitas semua busur yang keluar dari sebuah simpul adalah satu. Contoh dari *Markov Chain* ialah ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. *Markov Chain*

Pada gambar di atas, a_{ij} adalah probabilitas transisi dari *state* i ke *state* j . Misalkan, dari simpul *start0* keluar dua kemungkinan, a_{01} dan a_{02} . Maka jumlah probabilitas $a_{01} + a_{02}$ adalah satu. Hal ini juga berlaku bagi simpul-simpul yang lain. *Markov Chain* bermanfaat untuk menghitung probabilitas suatu kejadian dapat dirumuskan yaitu.

$$P(\sigma_1) = P(\sigma_1 | \sigma_{t-1}, \sigma_{t-2}, \sigma_{t-3}, \dots) \quad (1)$$

Pada Persamaan 1, σ_1 adalah kondisi saat ini, dan σ_t adalah kondisi pada waktu tertentu yang berhubungan dengan σ_1 . Sedangkan σ_{t-1} adalah kondisi sebelum σ_t . Kemudian kita dapat

berasumsi bahwa sebelah kanan persamaan bersifat invariant, yaitu, dihipotesiskan dalam keseluruhan sistem, transisi di antara keadaan tertentu tetap sama dalam hubungan probabilistiknya.

Berdasarkan asumsi tersebut, kita dapat membuat suatu set keadaan probabilistik a_{ij} diantara dua keadaan S_i dan S_j :

$$a_{ij} = P(\sigma_t = S_i | \sigma_{t-1} = S_j), \quad 1 \leq i, j \leq N \quad (2)$$

Pada Persamaan 2, karena i dan j dapat sama, maka berlaku batasan berikut:

$$a_{ij} \geq 0 \text{ and } \sum_{i=1}^n a_{ij} = 1 \quad (3)$$

Suatu HMM dapat dianggap sebagai jaringan *Bayesian* dinamis yang sederhana (*simplest dynamic Bayesian network*).

HMM adalah variasi dari *finite state machine* yang memiliki kondisi tersembunyi Q , suatu nilai output O (observasi), kemungkinan transisi A , kemungkinan output B , sebuah kondisi awal. Kondisi saat ini tidak terobservasi. Tetapi, setiap keadaan menghasilkan output kemungkinan B . biasanya, Q dan O dimengerti, jadi HMM disebut triple A, B .

- a. Himpunan *observed state*: $O = o_1, o_2, \dots, o_n$.
- b. Himpunan *hidden state*: $S = S_1, S_2, \dots, S_{n-1}, S_n$.
- c. Probabilitas transisi: $A = a_{01}, a_{02}, a_{n1}, \dots, a_{nm}$; a_{ij} adalah probabilitas dari *state* i ke *state* j .
- d. Probabilitas emisi atau *observation likelihood*: $B = b_i(O_t)$, merupakan probabilitas observasi O_t dibandingkan oleh *state* i .
- e. State awal dan akhir: q_0, q_{end} , yang tidak terkait dengan observasi.

2.3 Algoritma Viterbi

Algoritma *Viterbi* adalah algoritma *dynamic programming* untuk menemukan kemungkinan rangkaian status yang tersembunyi (biasa disebut *Viterbi path*) yang dihasilkan pada rangkaian pengamatan kejadian, terutama dalam lingkup HMM (Irfani et al., 2014). Untuk menemukan sebuah rangkaian status terbaik, $q = (q_1, q_2, \dots, q_r)$, untuk rangkaian observasi $O = (o_1, o_2, \dots, o_r)$, perlu didefinisikan kuantitas:

$$\delta_t(i) = \max_{q_1, q_2, \dots, q_{t-1}} P[q_1, q_2, \dots, q_{t-1}, q_t = i, o_1, o_2, \dots, o_t | \lambda] \quad (4)$$

Pada Persamaan 4, $\delta_t(i)$ adalah rangkaian terbaik, yaitu dengan kemungkinan terbesar, pada waktu t dimana perhitungan untuk pengamatan t pertama dan berakhir pada status i . Dengan menginduksi, didapat:

$$\delta_{t+1}(j) = [\max_i \delta_t(i)] \cdot b_j(o_{t+1}) \quad (5)$$

Untuk mendapatkan kembali rangkaian status, perlu adanya penyimpanan hasil yang memaksimalkan Persamaan 5, untuk tiap i dan j , dengan menggunakan tabel $A_r(i)$. Prosedur lengkap untuk menemukan kumpulan status-status terbaik bisa dirumuskan sebagai:

- a) Inisialisasi

$$\delta_1(i) = \prod_i b_i(o_1), 1 \leq i \leq N \quad (6)$$

$$A_r(1) = 0 \quad (7)$$

- b) Rekursif

$$\delta_t(i) = \max_{1 \leq j \leq N} [\delta_{t-1}(j) a_{ji}] b_i(o_t) \quad (8)$$

$$2 \leq t \leq T, 1 \leq j \leq N \quad (9)$$

$$A_t(j) = \arg \max_{1 \leq i \leq N} [\delta_{t-1}(i) a_{ij}] \quad (10)$$

$$2 \leq t \leq T, 1 \leq j \leq N \quad (11)$$

c) Terminasi

$$P^* = \max_{1 \leq i \leq N} [\delta_T(i)] \quad (12)$$

$$q_T^* = \arg \max_{1 \leq i \leq N} [\delta_T(i)] \quad (13)$$

d) Lintasan status

$$q_t^* = A_t(t+1)(q_{t+1}^*) \quad (14)$$

$$t = T-1, T-2, \dots, 1. \quad (15)$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Dataset Access Log dan Error Log

Pada *dataset* ini, dilakukan pengumpulan data yang ada pada UPT TIK Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang terdapat pada *website* SIAKAD (Sistem Informasi Akademik), data berupa sebuah *log web application* yang dicatat oleh *Apache web server*. Data tersebut ialah *Access log* dan *Error log*, data yang dikumpulkan berawal dari tanggal 08 September 2019 03:42:07 sampai tanggal 22 September 2019 03:03:19 di mana *access log* memiliki 6 variabel dan 1,308,704 baris data, untuk *error log* memiliki 4 variabel dan 250 data yang di mana dataset ini melalui proses integrasi yang di mana data *access log* dan *error log* disatukan sehingga menjadi satu *dataset* utuh lalu dilakukan *labeling* secara manual pada klasifikasi *Attack* dan *Non-attack* berdasarkan pakar yaitu IT *Security Engineer* sebagai *red team* dan IT *Security Auditor* sebagai *blue team* yang telah melalui wawancara.

3.2 Modeling System

Pemodelan yang ada pada HMM ialah pembentukan *markov chain* yang di mana akan dibentuk *hidden state* untuk dilakukan prediksi dan *observation state* untuk kondisi yang terlihat (yaitu pada datanya). Pada penelitian ini mengambil kombinasi antara variabel tersebut yang di mana value variabel tersebut ialah sebagai berikut.

Method: 1. GET	HTTP Status Code:	1. 2xx (<i>client request successful</i>)
2. POST		2. 3xx (<i>request redirection</i>)
Error (status): 1. 0 (<i>Non Error</i>)		3. 4xx (<i>client request incomplete</i>)
2. 1 (<i>Error</i>)		4. 5xx (<i>server errors</i>)

Dari variabel-variabel tersebut akan membentuk kombinasi sehingga terbentuk suatu *behavior user* dalam mengakses. Dengan kombinasi yang terbentuk akan menjadi satu *state* pada *observation state*. Untuk *hidden state* yaitu kelas yang ada pada *dataset*, hal ini ialah *Attack* dan *Non Attack* yang digunakan sebagai *hidden state*.



Gambar 3. Model HMM Yang Dibentuk Untuk Dataset

3.3 Hasil

Implementasi HMM dalam memprediksi serangan dilakukan dengan menggunakan metode *hold-out estimation* dalam pembagian *data train* dan *data test*, lalu dibagi menjadi 3 skenario yaitu skenario 1 dari pembagian *data train* 70% *data test* 30%, lalu skenario 2 yaitu *data train* 80% *data test* 20%, pembagian yang terakhir yaitu *data train* 90% *data test* 10%. Hasil prediksi dari 3 skenario tersebut ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Prediksi Skenario 1

No.	IP Address	Timestamp	Method	HTTP Status Code	Error	Class	Class predict
0	112.215.201.29	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
1	112.215.201.29	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
2	112.215.201.29	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
3	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	302	0	Non Attack	Non Attack
4	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	200	0	Non Attack	Non Attack
5	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
6	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
7	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
8	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
9	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
10	120.188.38.207	17-09-19 9:33	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
..
..
385391	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
385392	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
385393	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
385394	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack

Tabel 2. Hasil Prediksi Skenario 2

No.	IP Address	Timestamp	Method	HTTP Status Code	Error	Class	Class predict
0	182.0.149.37	18-09-19 12:35	GET	200	0	Non Attack	Non Attack
1	223.255.230.236	18-09-19 12:35	GET	200	0	Attack	Non Attack
2	114.124.233.75	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
3	182.0.149.37	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
4	182.0.149.37	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
5	182.0.149.37	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
6	182.0.149.37	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
7	114.124.233.75	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
8	114.124.233.75	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
9	114.124.233.75	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
10	114.124.233.75	18-09-19 12:35	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
..
..
256926	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
256927	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
256928	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
256929	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack

Tabel 2. Hasil Prediksi Skenario 3

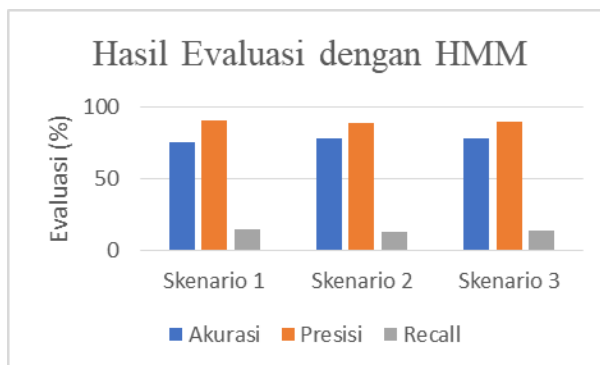
No.	IP Address	Timestamp	Method	HTTP Status Code	Error	Class	Class predict
0	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
1	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
2	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
3	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
4	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
5	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
6	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
7	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
8	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
9	180.243.177.228	19-09-19 22:34	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
10	125.161.139.106	19-09-19 22:34	GET	200	0	Non Attack	Non Attack
..
..
128461	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
128462	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
128463	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack
128464	36.88.159.47	22-09-19 3:03	GET	404	0	Non Attack	Non Attack

3.4 Evaluasi

Setelah melalui percobaan dengan tiga skenario yaitu dengan pembagian data menggunakan *hold out estimation* dengan skenario 1 yaitu *data train* 70% dan *data test* 30%, lalu skenario 2 yaitu *data train* 80% dan *data test* 20%, terakhir skenario 3 yaitu *data train* 90% dan *data test* 10% akan dilakukan evaluasi terhadap data, sehingga didapat perhitungan akurasi, presisi, dan *recall*.

Tabel 3. Nilai Hasil Akurasi, Presisi, dan Recall

Pembagian Data	Akurasi	Presisi	Recall
Skenario 1	75.33%	90.02%	14.4%
Skenario 2	77.83%	88.64%	13.13%
Skenario 3	78.28%	89.7%	13.5%



Gambar 4. Diagram Akurasi, Presisi dan Recall HMM Semua Skenario

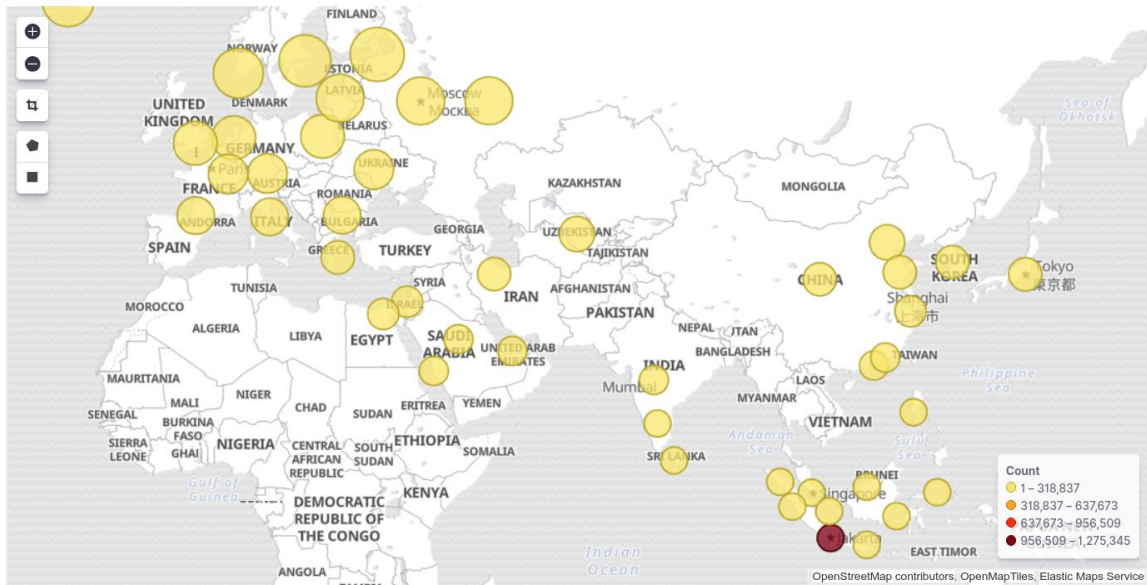
3.5. Dashboard

Pada tahap ini, dilakukan pembentukan SIM (*Security Information Management*) dengan menggunakan ELK (*Elasticsearch, Logstash, Kibana*). *Dataset* dimasukan kedalam ELK sehingga terbentuk suatu *data structural* yang bisa dilakukan pembuatan *dashboard* yang dibutuhkan untuk membuat SIM yang di mana visualisasi yang ditampilkan berdasarkan saran dan wawancara pakar.



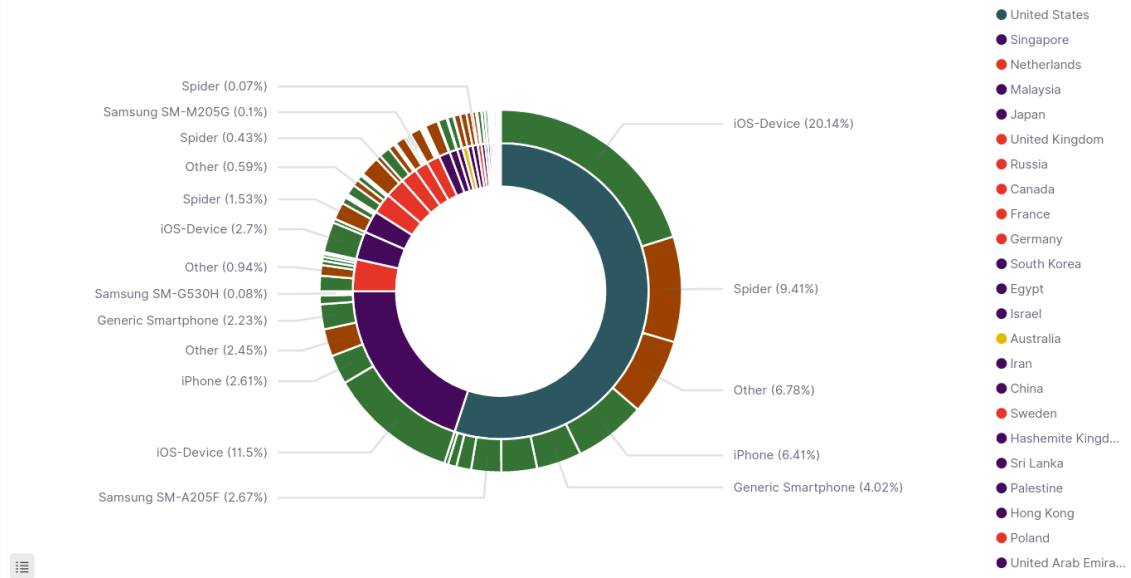
Gambar 5. Tampilan Discover pada SIM

Discover diperlukan untuk memunculkan data yang ingin diperlihatkan atau dibutuhkan dengan cara dilakukan *filtering* dengan memilih variabel yang diperlukan untuk ditampilkan. *Discover* dapat menunjukkan atribut *clientip* untuk *IP Address*, *geoip.city_name* untuk nama kota, *geoip.country_name* untuk nama negara, *request* untuk data yang diakses *user*, *response* yaitu *HTTP Status Code*, *useragent.os* yaitu sistem operasi yang digunakan *client* dalam mengakses SIAKAD UPNVJ, dan *useragent.device* yaitu perangkat yang digunakan *client* dalam mengakses SIAKAD UPNVJ. Setelah itu dapat dibentuk visualisasi lainnya yang menggambarkan data *log server Apache* pada *website SIAKAD*.



Gambar 6. Titik Koordinat user dalam mengakses SIAKAD UPNVJ

Geopoint map diperlukan untuk memperlihatkan titik koordinat user mana saja yang mengakses SIAKAD dengan warna yang menginterpretasikan banyaknya akses pada suatu titik di mana warna tersebut jika diurutkan berdasarkan terbanyak ialah ungu, merah, jingga, dan terakhir kuning.



Gambar 7. Negara luar Indonesia dengan perangkat mengakses SIAKAD

Pada visualisasi ini dapat memperlihatkan terlihat bahwa terdapat beberapa negara yang menggunakan perangkat yang tidak diketahui seperti menggunakan perangkat dengan label *Other* lalu juga dengan menggunakan perangkat yang bernama *Spyder*, sehingga dapat dianalisis bahwa perangkat-perangkat tersebut memiliki kecurigaan dalam mengakses SIAKAD UPNVJ.



Gambar 8. Dashboard SIAKAD UPNVJ SIM

Pada Gambar 8 terlihat berbagai macam visualisasi yang telah dibuat sebelumnya sehingga terbentuk *dashboard* yang diperlukan dalam pembuatan SIM (*Security Information Management*) untuk keperluan *monitoring* sebuah *website* yang di mana bahwa terdapat elemen *log aggregation*, *dashboard*, *reporting*, lalu untuk *alert* terdapat pada sistem yang terbentuk oleh HMM untuk mendeteksi sebuah serangan.

4 KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap prediksi serangan dengan menggunakan HMM dengan data yang digunakan ialah *access log* dan *error log* dari *website* SIAKAD UPNVJ, sehingga dapat disimpulkan ialah hasil evaluasi dari 3 Skenario menunjukkan bahwa model dapat memprediksi sebuah serangan (kelas *attack*) di atas 85%, keakuratan dalam memprediksi serangan dan tidak serangan ialah 70%, namun untuk ketepatan model dalam memprediksi kelas sebenarnya pada data. Dari banyaknya kelas serangan pada data sebenarnya, hanya dibawah 15% model dapat memprediksi benar. Sehingga model kurang baik dalam memprediksi serangan dikarenakan adanya *imbalance* pada data. Pada SIM terlihat berbagai macam akses yang mencurigakan seperti akses yang berasal dari luar Indonesia. Lalu terdapat perangkat mencurigakan / perangkat yang tidak umum digunakan oleh *user* dalam mengakses *website* SIAKAD UPNVJ, sehingga dapat dianalisis bahwa terdapat akses yang *anomaly* pada *website*.

Referensi

- Aditya Nugroho, P., Saptono, R., & Eko Sulisty, M. (2016). Perbandingan Metode Probabilistik Naive Bayesian Classifier dan Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization dalam Kasus Klasifikasi Penyakit Kandungan. *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart*, 2(2), 21. <https://doi.org/10.20961/its.v2i2.628>
- Advani, S., Mridul, M., Vij, S. R., Agarwal, M., Palak, L., & Sanketa, K. (2016). Log analytics using ELK stack on Cloud platform. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 5(4), 50–52. <https://doi.org/10.17148/IJARCCCE.2016.5413>
- Cahyanto, T. A., Jember, U. M., Prayudi, Y., & Indonesia, U. I. (2014). *INVESTIGASI FORENSIKA PADA LOG WEB SERVER UNTUK MENEMUKAN BUKTI DIGITAL TERKAIT DENGAN SERANGAN MENGGUNAKAN METODE BUKTI DIGITAL TERKAIT DENGAN SERANGAN MENGGUNAKAN*. June.
- Eko, M., & Prasetyo, B. (2011). Teori Dasar Hidden Markov Model. *Makalah II2092 Probabilitas Dan Statistik, Sem. I*.
- Irfani, A., Amelia, R., & P, D. S. (2014). *Algoritma Viterbi dalam Metode Hidden Markov Models pada Teknologi Speech Recognition*. 1–5.
- Joshila Grace, L. K., Maheswari, V., & Nagamalai, D. (2011). Analysis of Web Logs And Web User In Web Mining. *International Journal of Network Security & Its Applications*, 3(1), 99–110. <https://doi.org/10.5121/ijnsa.2011.3107>
- Kabir, M. J. (2010). Apache Server 2 bible. In *Hungry Minds, Inc.* (Vol. 34, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s11013-010-9189-4>
- OWASP. (2017). The Ten Most Critical Web Application Security Risks Important Notice Request for Comments GM Golden Master. *Top 10 Security - 2017*. https://www.owasp.org/images/0/0a/OWASP_Top_10_2017_GM_%28en%29.pdf
- Suharjo, I. (2015). Log Analysis in the User Access on the Web Services Server. *Jurnal AgriSains*, 6(1), 19–35.
- Vielberth, M., & Pernul, G. (2018). A Security Information and Event Management Pattern. *Federal Ministry of Education and Research*, 1, 1–12.

KLASIFIKASI TELUR AYAM OMEGA-3 MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE*

Maretta Bunga Adhiena S.¹, Didit Widiyanto², Artambo B.
Pangaribuan³

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: marettabunga9398@gmail.com, didit.widiyanto@upnvj.ac.id,
artambo@upnvj.ac.id
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Telur adalah produk ternak yang dapat membantu masyarakat mendapatkan nutrisi yang cukup. Telur mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh manusia. Di Indonesia telur ayam adalah bahan makanan yang banyak diminati, di samping mudah ditemukan dan harga terjangkau. Ada berbagai jenis telur, mulai dari telur negeri, telur kampung, telur organik. Dibandingkan telur yang lain, telur ayam Omega-3 adalah salah satu telur yang memiliki harga jauh di atas rata-rata telur pada umumnya. Namun telur ayam Omega-3 memiliki khasiat yang lebih banyak. Sejauh ini untuk mengetahui cara membedakan telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 melalui kuning telurnya. Jika dilakukan pemecahan, akan terlihat perbedaan warnanya. Warna kemerahan terlihat pada kuning telur ayam Omega-3 sementara kuning telur pada telur ayam negeri berwarna kuning. Maka dilakukan pendeteksian pada telur ayam Omega-3 tanpa melakukan pemecahan terhadap kerabangnya terlebih dahulu, sehingga dapat melakukan klasifikasikan jenis telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri menggunakan metode GLCM untuk mengekstrasi ciri tekstur, setelah diketahui perbedaan ciri teksturnya, dan kemudian menggunakan metode Support vector machine (SVM) untuk klasifikasinya. Hasil yang diharapkan yaitu dapat memberikan klasifikasikan telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri dengan akurasi yang tinggi. Akan tetapi dalam penerapannya, penelitian ini hanya menghasilkan akurasi sebesar 67.30 %.

Kata kunci: *Klasifikasi, Telur ayam Omega-3, SVM, Support vector machine, GLCM*

1 PENDAHULUAN

Telur adalah produk ternak yang dapat membantu masyarakat mendapatkan nutrisi yang cukup. Telur mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh manusia. Selain itu, telur juga mengandung banyak protein dan mineral, sehingga orang yang sakit dianjurkan makan telur supaya mempercepat proses penyembuhan. Jadi baik untuk anak-anak dan orang dewasa (Yuwanta, 2010). Di Indonesia telur ayam adalah bahan makanan yang banyak diminati, di samping sangat mudah ditemukan dan dengan harga yang terjangkau. Telur ayam dapat diolah dengan banyak cara, yaitu digoreng, direbus, atau dijadikan bahan untuk membuat kue. Telur ayam mengandung protein tinggi yang lengkap dan juga mengandung lemak. Ada berbagai jenis telur, mulai dari telur negeri, telur kampung, telur organik. Dibandingkan telur lainnya, telur ayam Omega-3 adalah salah satu telur yang memiliki harga jauh di atas rata-rata telur pada umumnya. Namun telur ayam Omega-3 memiliki khasiat yang lebih banyak

dibandingkan dengan telur lain. Salah satu khasiat nya yaitu meningkatkan perkembangan otak bayi.

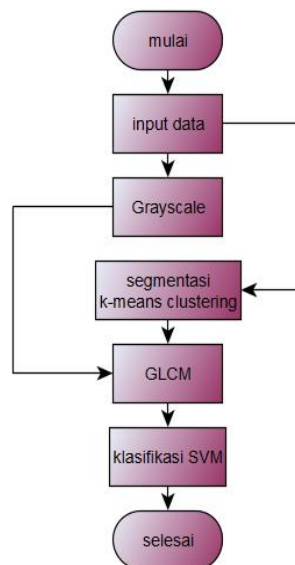
Hingga kini, metode yang digunakan untuk menentukan telur omega-3 secara visual adalah melakukan pengamatan visual objek telur tersebut (Sela and Ihsan, 2017). Dari visual telur ayam negeri dengan telur ayam Omega-3 sama karena diproduksi oleh ayam petelur, yang berbeda dari pakan yang diberikan oleh induknya. Sejauh ini, metode membedakan telur negeri dari telur omega-3 dapat ditentukan oleh warna kuning telur. Jika memecah telur yang mengandung omega-3, akan menemukan bahwa warnanya berbeda. Kemerahan terlihat pada kuning telur ayam Omega-3, sedangkan kuning telur pada telur ayam negeri berwarna kuning (Muzami, Nurhayati and Martono, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, ide penelitian ini adalah telur ayam dideteksi jenisnya tanpa melakukan pemecahan terhadap cangkangnya terlebih dahulu. Sehingga dapat mengklasifikasikan jenis telur ayam Omega-3 dengan telur ayam negeri menggunakan metode GLCM untuk mengekstraksi ciri, setelah diketahui hasil ciri teksturnya, dilakukan klasifikasi dengan metode Support vector machine (SVM)

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 *Flowchart Rancangan Sistem*

Pada penelitian ini akan dibuat penelitian tentang klasifikasi telur ayam Omega-3 pada citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 sebagaimana diilustrasikan pada gambar 1, dengan metode GLCM. GLCM digunakan sebagai ekstraksi tekstur. Setelah hasil pengolahan citra dengan GLCM dihasilkan hasil yang dapat diolah menggunakan SVM (Support vector machine).



Gambar 1: Flowchart rancangan sistem

2.2 Pra-proses

Praproses yang dilakukan adalah mempersiapkan data mentah yakni penelitian literature, informasi maupun berupa teori yang berhubungan dengan citra telur serta hal-hal yang berkaitan dengan preprocessing dan segmentasi citra, metode ekstraksi ciri Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) dan metode klasifikasi Support vector machine (SVM) dan informasi-informasi terkait penelitian menjadi data yang siap diproses ke tahap selanjutnya. Diawali dengan melakukan konversi citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 ke citra grayscale.

Pada tahap ini menggunakan K-means clustering yaitu K cluster yang membuat pengelompokan dari beberapa cluster dengan cara menghitung jarak cluster antara pixel dan pusat

luasan dengan berbagi dalam kelompok cluster lalu mencari elemen terkecilnya dalam masing-masing cluster. Tahap ini dilakukan agar dapat melakukan proses ekstraksi ciri.

2.3 Segmentasi

Tahapan ini bertujuan untuk mengekstrak ciri dari suatu objek di mana ciri tersebut digunakan untuk membedakan objek. Proses grayscale dilakukan untuk dapat melakukan proses Region of Interest (ROI) yang dilakukan setelah segmentasi menggunakan algoritma k-mean clustering. Ciri yang diambil berupa tekstur cangkang telur negeri dan telur negeri omega-3 dengan algoritma GLCM. Dengan menghitung probabilitasnya pada hubungan ketetanggaan antara dua piksel dengan jarak dan sudut tertentu. Kemudian dihasilkan beberapa fitur seperti kontras, homogenitas, dan energi.

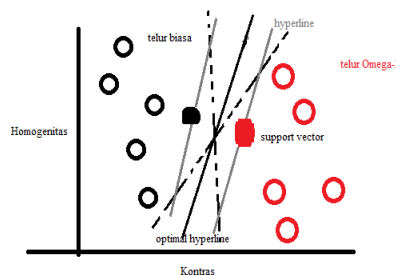
2.4 Klasifikasi SVM

Support vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran yang diawasi dan dapat digunakan untuk klasifikasi atau regresi biner (J, Han, 2012). SVM dalam kelas algoritma pembelajaran mesin yang disebut metode kernel dan juga disebut sebagai mesin kernel. Kernel yang digunakan dengan SVM meliputi:

Tabel 1: Kernel yang Digunakan Dengan SVM

Tipe SVM	Mercer Kernel	Deskripsi
RBF	$K(x_1, x_2) = \exp(-\|x_1 - x_2\| / 2\sigma^2)$	One class learning. σ is the width of the kernel
Linear	$K(x_1, x_2) = x_1^T x_2$	Two class learning.
Polynomial	$K(x_1, x_2) = (x_1^T x_2 + 1)^\rho$	ρ is the order of the polynomial

Proses mengelompokkan objek ke dalam kelas yang sesuai. Kemudian dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma yaitu Support vector machine (SVM) untuk mengklasifikasi telur ayam Omega-3 menjadi dua kelas berdasarkan tekstur cangkangnya yaitu telur omega-3 dan telur unggas. Klasifikasi yang dilakukan dengan melakukan uji data testing dan data training. SVM mencoba menemukan hyperplane (pemisah) optimal untuk membaginya menjadi dua kelas, yaitu telur omega-3 dan telur unggas, dan memaksimalkan margin antara dua kelas. Data testing dilakukan untuk mengetahui model yang dibuat sebagaimana diilustrasikan pada gambar 3.3. Apakah mampu mengenali telur ayam Omega-3 yang ditandai dengan lingkaran merah dan telur ayam negeri yang ditandai dengan lingkaran hitam.





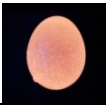


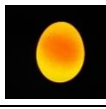
Gambar 2: Support Vector Machine

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data dengan menggunakan sebuah kamera Smartphone, mini studio box, sebuah senter dan background berwarna hitam. Gambar yang diambil ada dua jenis, yaitu telur negri dan telur negri omega-3. Total telur 112 butir, yang terdiri dari 56 butir telur ayam dan 56 butir telur ayam Omega-3. Saat pengambilan gambar, lampu ruangan dimatikan sehingga menghasilkan citra yang diinginkan. Dapat dilihat citra yang dihasilkan pada tabel 2.

Tabel 2: Citra Telur Ayam dan Telur ayam Omega-3

No	Citra Telur Ayam	Citra Telur ayam Omega-3
1		
2		
...
56		

3.2 Pra-proses

Pada tahap pra-proses citra, dilakukan *Resize* terhadap citra telur. Pada tahapan tersebut dilakukan untuk memperkecil ukuran citra menjadi 250×250 *pixel*. Kemudian dilakukan konversi citra RGB (*Red, Green, Blue*) ke citra *grayscale*. Sebagai contoh, ambil nilai *pixel* pada citra tn5.jpg dengan nilai RGB yaitu 254, 125, dan 51 kemudian dikonversikan ke citra *grayscale*, dengan cara seperti :

$$\begin{aligned} \text{Grayscale} &= 0,299 R * 254 + 0,587 G * 125 + 0,114 B * 51 \\ &= 75,946 + 73,375 + 5,814 = 155 \end{aligned}$$

Proses grayscale dilakukan untuk dapat melakukan proses Region of Interest (ROI) yang dilakukan setelah segmentasi menggunakan algoritma k-mean clustering.

3.3 Segmentasi

Pada proses segmentasi ini menggunakan algoritma k-mean clustering. Pada segmentasi ini citra menggunakan citra asli yang dibagi menjadi 3 objek cluster, dengan nilai pixel dan kontras yang berbeda-beda. Kemudian nilai pixel digunakan sebagai pusatnya cluster atau centroid. Centroid mempunyai jumlah yang sama dengan cluster-nya yaitu 3. Pada tabel 3 mendeskripsikan nilai pusat cluster pada citra tn1.jpg.

Tabel 3: Nilai Pusat Cluster

<i>Cluster 1</i>	2.52763023825525	3.75771240271425
<i>Cluster 2</i>	73.8299170082992	23.1751824817518
<i>Cluster 3</i>	114.153170119272	32.0932203389831

Tabel 3 yang mendeskripsikan nilai pusat cluster di atas merupakan nilai pusat cluster pada salah satu citra yaitu tn1.jpg kemudian dilabelkan nilai setiap pixel pada hasil dari K-means. K-means Clustering mengembalikan indeks sesuai dengan clusternya. Setelah itu pada setiap nilai

pixel di jumlah sesuai dengan clusternya dan dihasilkan 3 objek. Sesudah menjadi 3 objek cluster terdapat area yang terdapat jumlah tiap cluster nya.

Kemudian dilihat nilai terendahnya, maka nilai terendah cluster akan digunakan dan dijadikan nilai data tercluster hasilnya, kemudian hasilnya tersebut berupa citra biner. Proses selanjutnya yaitu masking, perkalian citra biner dengan citra grayscale. Setelah dihasilkan segmentasi K-means clustering, hasil tersebut dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu ekstraksi ciri tekstur.

3.4 Ekstraksi Ciri

Dari hasil segmentasi, kemudian citra diproses ke tahap ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri menggunakan metode GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix). Citra hasil segmentasi diproses oleh fitur dan arah pada GLCM. Fitur Gray Level Cooccurrence Matrix yang akan digunakan untuk ekstraksi ciri ada 3 yaitu kontras, homogenitas, dan energi. Jarak yang diambil yaitu $d=1$ dengan arah drajat 45^o, 90^o, 135^o. Tabel 4 mendeskripsikan fitur kontras dengan 3 arah drajat pada 10 citra telur.

Tabel 4: Nilai kontras gray level co-occurrence matrix

	Perbandingan Data		Jumlah Data	
	Data Latih	Data Uji	Data Latih	Data Uji
	85%	47%	60	52
	90%	10%	100	12

Citra	Kontras 45 ^o	Kontras 90 ^o	kontras 135 ^o
1	0.381800293543653	0.297413654618474	0.376864889275979
2	0.368735988129224	0.275244979919679	0.369187593748488
3	0.232899469363397	0.181204819277108	0.234544604119288
4	0.388284059934517	0.283373493975904	0.376703601554814
5	0.216319091627554	0.148530120481928	0.224447992774310
6	0.475831034983307	0.375357429718876	0.453186238931630
7	0.236060708698247	0.186891566265060	0.239641296108127
8	0.242867050531443	0.196562248995984	0.243931549491137
9	0.312898179061628	0.210666666666667	0.313027209238561
10	0.225383461557072	0.150393574297189	0.218802922533508

3.5 Klasifikasi

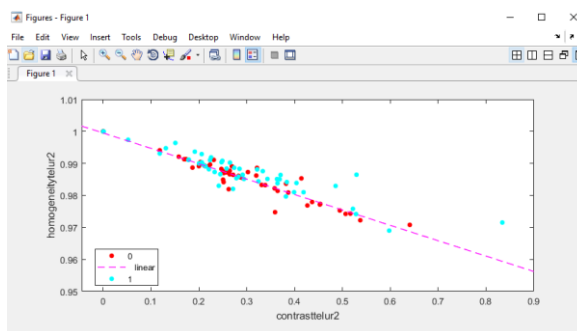
Data yang telah diproses ekstraksi ciri selanjutnya diproses klasifikasi. Pada tahap ini menggunakan metode SVM (Support vector machine). Di tahap ini menggunakan 3 kernel untuk melakukan klasifikasi pada data latih dan data uji. Menggunakan kernel yaitu RBF atau Gaussian, Linier, Polinomial. Klasifikasi dilakukan dengan dilakukan perbandingan data latih dan uji sebesar 8:2 dan 9:1. Tabel 5 mendeskripsikan komposisi perbandingan data.

Tabel 5: Komposisi perbandingan data Pada komposisi pertama yaitu 8:2 akan diuji coba data latih ke 3 kernel yaitu linear, polynomial, dan RBF.

Kemudian pada komposisi kedua yaitu 9:1 diuji coba data latih menggunakan ke 3 kernel. Dan dihasilkan akurasi data latih pada dua komposisi tersebut. Akurasi data latih tertinggi pada komposisi pertama yaitu kernel polynomial sebesar 98,33%, pada komposisi kedua yang tertinggi akurasi yaitu kernel RBF dan kernel polynomial sebesar 95%.

3.6 Tes Kinerja

Tes kinerja dilakukan untuk melihat keakuratan algoritma klasifikasi. Hasil dari tahap ini yaitu tes kinerja berupa akurasi dari data latih dan data uji. Dapat dilihat pada gambar 2 mengilustrasikan titik data yang tersebar pada proses identifikasi dari model support vector machine. Pada gambar tersebut adalah hasil identifikasi menggunakan kernel linear dengan ciri yang digunakan homogeneity dan kontras yang selanjutnya ciri tersebut diproses untuk memprediksi kelas telur ayam negeri atau telur ayam omega-3.



Gambar 2: Hyperplane pada Support vector machine

Data telur ayam omega-3 pada kelas 0 direpresentasikan dengan titik berwarna merah dan data telur ayam negeri pada kelas 1 direpresentasikan dengan titik berwarna biru muda. Untuk garis hyperplane direpresentasikan dengan garis terputus-putus berwarna merah muda. Kemudian sistem akan menampilkan nilai confusion matrix setelah melihat penyebarannya, dilihat seberapa banyak data prediksi yang dideteksi secara benar atau salah.

Confusion matrix akan digunakan untuk menentukan nilai akurasi, recall dan precision. Berikut tabel-tabel kalkulasi akurasi, precision, dan recall dari tiap kernel pada data latih dan data uji.

Tabel 6: Akurasi, precision, dan recall pada kernel linear

<i>kernel linear</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	90	77	61,53	66,66
<i>precision</i>	86,66	84	69,23	66,66
<i>recall</i>	92,85	73,68	60	66,66

Tabel 7: Akurasi, precision, dan recall pada kernel polynomial

<i>kernel polynomial</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	98,33	95	67,30	66,66
<i>precision</i>	100	92	69,23	50
<i>recall</i>	96,77	97,87	66,66	75

Tabel 8: Akurasi, precision, dan recall pada kernel RBF

<i>kernel RBF</i>	Data Latih		Data Uji	
	80%	90%	20%	10%
<i>akurasi</i>	93,33	95	63,46	66,66
<i>precision</i>	96,66	94	76,92	50
<i>recall</i>	90,625	95,91	60,60	75

Berdasarkan tabel 6, 7 dan tabel 8 di atas dideskripsikan akurasi, precision, dan recall yang berbeda dari tiap komposisi. Untuk akurasi tertinggi dapat dilihat dari data latih terdapat pada kernel polynomial yaitu sebesar 98.33 pada komposisi 8:1 dan akurasi tertinggi pada data uji komposisi 8:1 kernel polynomial sebesar 67.30.

4 KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Penelitian pada telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 untuk klasifikasi telur ayam Omega-3 untuk mengetahui beda telur ayam negeri dengan yang mengandung omega-3. Pada tahap pertama proses pengambilan data dilakukan dengan mengambil citra telur ayam negeri dan telur ayam Omega-3 menggunakan kamera smartphone. Kemudian citra memasuki tahap selanjutnya yaitu pra-proses, pada tahap ini citra telur ayam negeri dan omega-3 dilakukan resize ukuran citra dan dilakukan konversi citra RGB ke citra grayscale. Selanjutnya dilakukan segmentasi menggunakan metode k-mean clustering, kemudian hasil dari k-mean clustering dikombinasikan dengan citra biner, dan dihasilkan hasil segmentasinya. Hasil segmentasi

tersebut kemudian diproses pada tahap ekstrasi ciri. Ekstrasi ciri yang digunakan yaitu GLCM (Gray Level Cooccurrence Matrix), menggunakan nilai kontras, homogenitas, dan energy kemudian diekstrak nilainya dan dijadikan fitur. Fitur hasil dari ekstrasi ciri diproses ke tahap klasifikasi Support Vector Machine, di mana fitur tersebut dimasukkan ke dalam algoritma Support Vector Machine sebagai variable yang akan diuji dengan 3 kernel pada Support Vector Machine. Dari hasil uji akurasi yang sudah dilakukan menggunakan Support Vector Machine, pada kernel polynomial yang mendapatkan akurasi terbaik pada komposisi pertama di data uji.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah selesai, dibutuhkan lebih banyak data untuk pengujian dan pengambilan data menggunakan alat yang lebih canggih supaya mendapatkan hasil akurasi yang lebih akurat. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan segmentasi menggunakan algoritma yang lain, ekstrasi ciri tekstur dengan metode lain, dan klasifikasi menggunakan algoritma yang lain. Pilihan lain untuk percobaan adalah melakukan perbandingan ekstrasi ciri tekstur atau perbandingan klasifikasi.

Referensi

- Abdullah, A., Usman, U. and Efendi, M. (2017) 'Sistem Klasifikasi Kualitas Kopra Berdasarkan Warna dan Tekstur Menggunakan Metode Nearest Mean Classifier (NMC)', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(4), p. 297. doi: 10.25126/jtiik.201744479.
- Ahmad and Usman (2005) *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Atina, A. (2017) 'Segmentasi Citra Paru Menggunakan Metode k-Means Clustering', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(2), p. 57. doi: 10.25273/jpik.v3i2.1475.
- Brinkmann, R. (1999) *The Art and Science of Digital Composing*. San Diego: Academic Press.
- Duthie, IF and Barlow, S. (1992) *Dietary Lipid Exemplified by Fish Oils And Their N-3 Fatty Acid*. *J. Food Sc.*
- Elish, Karim, O. and Mahmoud, O. (2008) 'Predicting defect-prone software modules using support vector machines', *Journal of Systems and Software*, pp. 649–660.
- Idayanti, Darmawati, S. and Nurullita, U. (2009) 'Perbedaan Variasi Lama Simpan Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Almari Es Dengan Suhu Kamar Terhadap Total Mikroba', *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2, pp. 19–26.
- Jeni, A. K. (1989) *Fundamental of Digital Image processing*. Singapore: Prentice-Hall International.
- Muwardi, F. and Fadlil, A. (2018) 'Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak', *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 3(2), p. 124. doi: 10.26555/jiteki.v3i2.7470.
- Muzami, A., Nurhayati, O. D. and Martono, K. T. (2016) 'Aplikasi Identifikasi Citra Telur Ayam Omega-3 Dengan Metode Segmentasi Region Of Interest Berbasis Android', *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(2), p. 380. doi: 10.14710/jtsiskom.4.2.2016.380-388.
- Raharja, S. and Cahyani, D. (2013) 'ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MONOASILGLISEROL OMEGA-3 (MONOESTER OMEGA-3) ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MONOASILGLISEROL OMEGA-3 (MONOESTER OMEGA-3) Sapta Raharja *) dan Dwi Cahyani', 2(1).
- Saifudin, S. and Fadlil, A. (2015) 'Sistem Identifikasi Citra Kayu Berdasarkan Tekstur Menggunakan Gray Level Cooccurrence Matrix (GlcM) Dengan Klasifikasi Jarak Euclidean', *Sinergi*, 19(3), p. 181. doi: 10.22441/sinergi.2015.3.003.
- Sela, E. I. and Ihsan, M. (2017) 'Deteksi Kualitas Telur Menggunakan Analisis Tekstur', *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(2), p. 199. doi: 10.22146/ijccs.24756.
- Yuwanta, T. (2010) 'Telur dan Kualitas Telur', Gadjah Mada University Press.

PENDETEKSIAN IKAN BANDENG BERFORMALIN MELALUI CITRA MATA MENGUNAKAN ALGORITMA k -NEAREST NEIGHBOR (kNN)

Niko Aldino¹, Iin Ernawati², Noor Falih³

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: niko@upnvj.ac.id
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Ikan berformalin masih banyak dijual untuk dikonsumsi oleh masyarakat untuk mengambil keuntungan karena tampilan ikan yang kelihatan masih segar sehingga tetap dapat dijual dengan harga murah. Berdasarkan hal tersebut permasalahan penelitian ini yaitu untuk membedakan ikan berformalin dengan ikan segar, karena ikan berformalin terlihat seperti ikan segar. Penyelesaian masalah melalui proses pengambilan data (citra) ini dilakukan, dari 3 ikan bandeng segar, diambil citra mata tanpa formalin hari ketiga setelah itu, citra mata ikan bandeng diformalin pada hari ketiga. Kemudian hari keempat dilakukan pengambilan citra mata ikan formalin. selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri dengan model *hue, saturation, values* (HSV) dan diklasifikasi menggunakan algoritma *k-Nearest Neighbor* (kNN) Hasil dari penelitian ini yaitu algoritma kNN dapat mengklasifikasi secara baik dalam menentukan pendeteksian ikan bandeng berformalin melalui citra mata dan tingkat akurasi untuk pendeteksian citra mata ikan berformalin dan tidak berformalin didapatkan akurasi sebesar 80% pada percobaan $k = 1$ dan $k = 3$.

Kata kunci: *k-Nearest Neighbor* (kNN), Citra Digital, Formalin.

1. PENDAHULUAN

Ikan merupakan sumber bahan makanan hewani yang mengandung gizi dan protein yang baik bagi tubuh. Ikan yang baik untuk tubuh adalah ikan yang belum tercampur bahan kimiawi atau bahan pengawet, adapun salah satu bahan pengawet yang digunakan pada ikan adalah formalin. Dengan bahan pengawet atau kimiawi tersebut dapat merusak atau berkurangnya kadar gizi didalam ikan dan penurunan kualitas kesegarannya.

Adapun salah satu bahan pengawet yang digunakan pada ikan adalah formalin, dikarenakan ikan tidak memiliki jangka waktu simpan yang panjang. akan tetapi pada dasarnya fungsi formalin digunakan untuk mengawetkan mayat dan untuk membasmi hama.

Berdasarkan peraturan menteri kesehatan kesehatan No. 1168/Menkes/PER/X/1999. Formalin jika digunakan dalam jangka panjang dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia sehingga menimbulkan penyakit gangguan pencernaan dan dalam jangka panjang akan meimbulkan kanker pada tubuh. Hal ini tentu memberikan dampak buruk bagi masyarakat yang menyebabkan keresahan dan dibingungkan untuk menentukan ikan yang layak dikonsumsi atau ikan yang memiliki bahan pengawet formalin tersebut[2]. Dengan itu, membutuhkan cara yang dapat mendeteksi ikan layak konsumsi dan ikan yang mengandung bahan pengawet formalin.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ayu Pariyandani, Diah Ayu Larasati, Eka Pirdia Wanti, dan Muhathir. Penelitian ini membahas mendeteksi ikan segar

dan ikan yang berformalin dengan menggunakan metode GLCM dan k-NN. Dengan menggunakan metode ini kita dapat mengenali ikan segar sebagai ikan segar sebesar 53% dan ikan berformalin dikenali sebagai ikan yang berformalin sebesar 92% [2]. dengan menggunakan metode GLCM dan k-NN. Dengan hasil dapat mengenali ikan segar sebagai ikan segar sebesar 53% dan ikan berformalin dikenali sebagai ikan yang berformalin sebesar 92% [2]. dengan menggunakan metode GLCM dan k-NN. Dengan hasil dapat mengenali ikan segar sebagai ikan segar sebesar 53% dan ikan berformalin dikenali sebagai ikan yang berformalin sebesar 92% [2].

Pada penelitian lain dilakukan oleh Galih Fathul Rohmi, Wildan Budiawan Zulfikar, dan Yana Aditia Gerhana. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis tanaman mangga berdasarkan citra daun dan Klasifikasi jenis tanaman mangga menggunakan metode k-Nearest Neighbor (KNN) berdasarkan nilai Hue, Saturation, Value (HSV) memiliki nilai akurasi sebesar 71,87% dari 32 pengujian menggunakan delapan class label tanaman mangga [1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Akuisisi Citra

Akuisisi citra merupakan langkah untuk pengambilan data (citra) sebagai tahap dalam penelitian. Dalam hal ini, objek yang digunakan yaitu citra mata ikan bandeng yang tidak berformalin dan citra mata ikan bandeng mengandung formalin yang kemudian diubah menjadi citra gambar. Dari 3 ikan bandeng, diambil citra mata tanpa formalin hari ketiga setelah itu, citra mata ikan bandeng diformalin pada hari ketiga. Kemudian hari keempat dilakukan pengambilan citra mata ikan formalin. Citra mata ikan bandeng diambil kanan – kiri dengan 5 sudut pandang yang berbeda, sehingga diperoleh 30 citra mata ikan tanpa formalin dan 30 citra mata dengan formalin.

2.2 Preproses Data

Pada tahap ini dilakukan proses perubahan gambar dan ukuran gambar menjadi 400 x 400 piksel dengan tujuan untuk mempermudah input gambar pada aplikasi.

2.3 Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri RGB dan HSV merupakan ekstraksi ciri yang berguna untuk mendapat nilai RGB (Red Green and Blue) dilakukan ekstraksi ciri menggunakan metode HSV (Hue Saturation Value) yang nantinya dapat mempermudah proses klasifikasi kNN tersebut.

2.4 Pembagian Data

Pembagian data dilakukan untuk membagi data latih dan data uji. Citra ikan mata ikan tidak berformalin sebanyak 30 citra mata ikan tidak berformalin diambil pada hari ketiga dan ikan diformalin hari ketiga, kemudian diambil citranya pada hari keempat yang menghasilkan sebanyak 30 citra mata ikan berformalin. Total data 60 citra mata ikan tersebut dibagi menjadi 67% data training dan 33% data testing, sehingga penulis memiliki 40 data latih dan 20 data uji.

2.5 Klasifikasi kNN

Setelah dilakukan pembagian data latih, maka klasifikasi dilakukan menggunakan

algoritma k-Nearest Neighbor (kNN) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tentukan parameter k.
2. Hitung jarak antara data baru yang akan di evaluasi dengan semua pelatihan.
3. Tentukan jarak terdekat sampai urutan k dari yang terkecil.
4. Hitung nilai mayoritas kelas berdasarkan nilai k.

Kemudian tahap terakhir dilakukan pengujian k-Nearest Neighbor (kNN) yaitu melakukan proses pengujian yang telah dilakukan pembagian data dengan membandingkan nilai hasil data uji dengan perbandingan hasil proses pelatihan.

2.6 Pengujian Evaluasi

Pada tahap ini citra yang sudah dikelompokkan dan di ekstraksi cirinya akan dilakukan pengujian klasifikasi menggunakan metode kNN (k-Nearest Neighbor). Tingkat akurasi di ambil dengan membandingkan hasil keluarannya.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mendapatkan semua data – data yang dibutuhkan, kemudian data tersebut dilakukan tahap proses oleh sistem yang diawali dengan Ekstraksi Ciri menggunakan 60 data ikan. Data mata ikan yang terdiri dari 30 data mata ikan tidak berformalin dan 30 data mata ikan yang mengandung formalin dengan proses pengambilan dari hari ketiga dan keempat, dari total keseluruhan citra akan dibagi menjadi 67% data training dan 33% data testing, Berikut proses pengambilan gambar pada mata ikan yang digunakan dalam penelitian ini



Gambar 1: Mata Ikan Tidak Berformalin Hari ketiga



Gambar 2: Mata Ikan Tidak Berformalin Hari keempat

Dalam melakukan klasifikasi, penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri yang perlu dilakukan untuk mendapatkan nilai RGB dan HSV. Dalam penelitian ini, terdapat 40 data latih yang sudah di ekstraksi ciri dan 20 data uji yang sudah dilakukan ekstraksi ciri tersebut. Dijelaskan dalam tabel di bawah ini,

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Data Ciri Latih

No.	R	G	B	H	S	V	Kelas
1	0.3532	0.3124	0.2706	0.0843	0.2338	0.3532	Tidak Formalin
2	0.324	0.2892	0.2542	0.0837	0.2154	0.324	Tidak Formalin
3	0.316	0.2714	0.2304	0.0797	0.2707	0.316	Tidak Formalin
4	0.3233	0.2879	0.2506	0.0856	0.2246	0.3233	Tidak Formalin

No.	R	G	B	H	S	V	Kelas
5	0.3356	0.277	0.2318	0.0726	0.3091	0.3356	Tidak Formalin
6	0.4565	0.4021	0.3526	0.0794	0.2276	0.4565	Tidak Formalin
7	0.3253	0.2684	0.226	0.0711	0.3054	0.3253	Tidak Formalin
8	0.446	0.3877	0.3334	0.0804	0.2524	0.446	Tidak Formalin
9	0.4299	0.3339	0.2723	0.0651	0.3665	0.4299	Tidak Formalin
10	0.39	0.3063	0.247	0.0691	0.3665	0.39	Tidak Formalin
11	0.4303	0.3484	0.2824	0.0744	0.3437	0.4303	Tidak Formalin
12	0.3382	0.2081	0.1833	0.0267	0.4579	0.3382	Tidak Formalin
13	0.4332	0.2999	0.2731	0.0278	0.3696	0.4332	Tidak Formalin
14	0.3647	0.2315	0.2076	0.0254	0.431	0.3647	Tidak Formalin
15	0.4898	0.3423	0.3112	0.029	0.3646	0.4898	Tidak Formalin
16	0.4743	0.3211	0.2926	0.0261	0.383	0.4743	Tidak Formalin
17	0.2809	0.2198	0.1799	0.0659	0.3597	0.2809	Tidak Formalin
18	0.358	0.2851	0.2376	0.0657	0.3362	0.358	Tidak Formalin
19	0.3957	0.3161	0.2604	0.0686	0.3419	0.3957	Tidak Formalin
20	0.5302	0.4337	0.3636	0.0701	0.3142	0.5302	Tidak Formalin
21	0.4643	0.2937	0.2604	0.0272	0.4392	0.4643	Formalin
22	0.4977	0.2904	0.2427	0.0312	0.5124	0.4977	Formalin
23	0.4941	0.2941	0.2555	0.0269	0.4829	0.4941	Formalin
24	0.4111	0.2789	0.2407	0.0373	0.4146	0.4111	Formalin
25	0.4675	0.3181	0.2679	0.0419	0.4269	0.4675	Formalin
26	0.3568	0.2217	0.1744	0.0432	0.5113	0.3568	Formalin
27	0.557	0.38	0.3113	0.0466	0.4411	0.557	Formalin

28	0.3356	0.2874	0.243	0.0799	0.2759	0.3356	Formalin
29	0.3753	0.3155	0.2575	0.0821	0.314	0.3753	Formalin
30	0.3328	0.2599	0.202	0.0738	0.3931	0.3328	Formalin
31	0.5283	0.3858	0.331	0.0463	0.3735	0.5283	Formalin
32	0.56	0.4127	0.3521	0.0486	0.3712	0.56	Formalin
33	0.4011	0.2444	0.1903	0.0428	0.5256	0.4011	Formalin
34	0.5091	0.3447	0.2804	0.0468	0.4492	0.5091	Formalin
35	0.4295	0.2871	0.2383	0.0425	0.4451	0.4295	Formalin
36	0.5118	0.3417	0.3022	0.0314	0.4096	0.5118	Formalin
37	0.4547	0.277	0.2179	0.0416	0.5207	0.4547	Formalin
38	0.5196	0.3136	0.2463	0.0411	0.526	0.5196	Formalin
39	0.499	0.3054	0.2385	0.0428	0.522	0.499	Formalin
40	0.522	0.3812	0.2993	0.0613	0.4265	0.522	Formalin

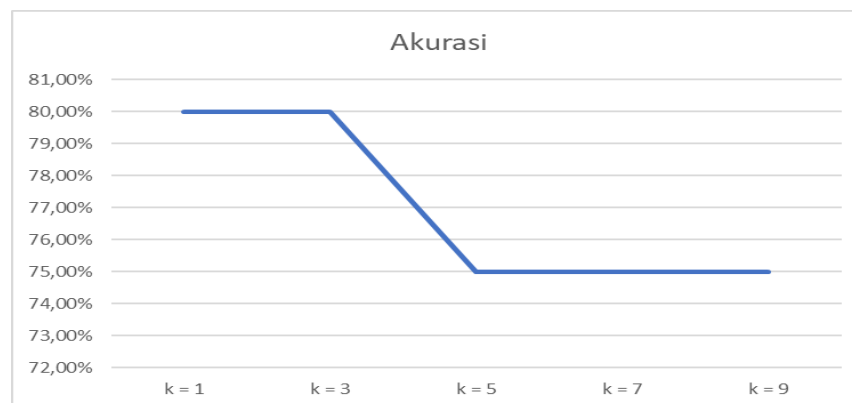
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Ciri Data Uji

No.	R	G	B	H	S	V	Kelas
1	0.4226	0.381	0.3334	0.0889	0.211	0.4226	Tidak Formalin
2	0.4199	0.3639	0.3158	0.0771	0.248	0.4199	Tidak Formalin
3	0.3679	0.2791	0.2197	0.0668	0.403	0.3679	Tidak Formalin
4	0.5136	0.4007	0.3083	0.075	0.3997	0.5136	Tidak Formalin
5	0.5161	0.416	0.3418	0.0709	0.3378	0.5161	Tidak Formalin
6	0.4789	0.3716	0.2944	0.0697	0.3853	0.4789	Tidak Formalin
7	0.4264	0.3277	0.2595	0.0681	0.3914	0.4264	Tidak Formalin
8	0.3565	0.2876	0.2407	0.0675	0.3248	0.3565	Tidak Formalin
9	0.299	0.224	0.1787	0.0628	0.4023	0.299	Tidak Formalin
10	0.3168	0.2448	0.2005	0.0635	0.3672	0.3168	Tidak Formalin
11	0.468	0.2901	0.2534	0.0285	0.4585	0.468	Formalin
12	0.5064	0.3477	0.288	0.0456	0.4313	0.5064	Formalin
13	0.3148	0.2474	0.1922	0.075	0.3894	0.3148	Formalin
14	0.4881	0.421	0.3535	0.0835	0.2759	0.4881	Formalin
15	0.5163	0.3344	0.2693	0.0439	0.4783	0.5163	Formalin
16	0.4987	0.3081	0.2459	0.041	0.5069	0.4987	Formalin
17	0.6503	0.527	0.45	0.064	0.308	0.6503	Formalin
18	0.4725	0.3349	0.2634	0.057	0.4426	0.4725	Formalin
19	0.5402	0.3863	0.2993	0.0602	0.4459	0.5402	Formalin
20	0.5689	0.4354	0.3633	0.0584	0.3614	0.5689	Formalin

Dari hasil ekstraksi ciri di atas mendapatkan hasil nilai RGB dan HSV yang akan diproses melalui klasifikasi kNN dengan menggunakan persamaan 1 diatas untuk mendapatkan kelas baru dari data uji berdasarkan nilai yang ada terhadap data latih. Hasil akurasi yang didapatkan menggunakan klasifikasi kNN terhadap parameter k = 1 sampai k = 9 ditampilkan dalam tabel dan grafik penurunan akurasi sebagai berikut,

Tabel 3. Hasil Akurasi Terhadap Nilai k

K	Akurasi
1	80%
3	80%
5	75%
7	75%
9	75%
Rata - rata	77%



Gambar 3. Grafik Penurunan Akurasi Terhadap Nilai k

Dari gambar diatas menjelaskan grafik hasil akurasi diatas menunjukkan penurunan dan peningkatan terhadap nilai k yang di uji, hasil pengujian dari nilai $k = 1$ dan $k = 3$ menunjukkan akurasi sebesar 80%, kemudian mengalami penurunan pengujian terhadap nilai $k = 5$, $k = 7$, dan $k = 9$ mengalami penetapan sebesar 5%, sehingga menunjukkan akurasi sebesar 75%

4 KESIMPULAN

Hasil penelitian klasifikasi dengan menggunakan data mata ikan bandeng memiliki kesimpulan bahwa algoritma k -Nearest Neighbor cocok untuk digunakan klasifikasi terhadap data yang telah digunakan dengan . Mengklasifikasi ekstrasi ciri warna RGB ke HSV menggunakan algoritma kNN dengan 40 sebagai data latih dan 20 data uji, dilakukan pengujian terhadap ketetanggaan terdekat dan membandingkan akurasi yang dihasilkan menggunakan nilai k sebagai parameternya, dari hasil penelitian diatas nilai $k = 1$ dan $k = 3$ dapat mengklasifikasi ciri warna RGB ke HSV didapatkan hasil 80% mendekteksi mata ikan bandeng tidak berformalin dan berformalin. Kemudian nilai $k = 5$, $k = 7$, dan $k = 9$ terjadi penurunan akurasi sebesar 5%. Dengan itu dilihat dari hasil yang didapat semakin besar nilai k atau membandingkannya dengan jumlah yang tinggi, maka semakin kecil juga akurasi yang diperoleh dari klasifikasi kNN tersebut.

Referensi

- Fenandez Donny, dkk. (2017). "Implementasi Metode Digital Image Processing untuk Menguji Kepekatan Asap Kendaraan Motor Diesel". Padang: Jurnal JIT. Vol. 1, No. 1.
- Pariyandani Ayu, dkk. (2019). "Klasifikasi Citra Ikan Berformalin Menggunakan Metode k-NN dan GLCM". Medan: Seminar Nasional Teknologi Informatika. Volume 2 Nomor 1.
- Rohmi Fathul Galih, dkk. (2018). "Implementasi Citra Digital Berdasarkan Nilai HSV Untuk Mengidentifikasi Jenis Tanaman Mangga Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor". Bandung: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Vol. 1, No.1.
- Ramdhani Mirza dan Murti Heru Darlis. (2018). "Mendeteksi dan Mengenali Jenis Objek Ikan Menggunakan Metode ORB dan Algoritma KNN". Surabaya: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi. Vol 16, No 2.
- Siahaan Bambang Irawan. (2018). "Pendeteksian Ikan Berformalin Melalui Citra Mata Menggunakan Metode Probabilistic Neural Network Berbasis Android". Sumtara Utara: Departemen Teknologi Informasi.

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PENGOLAHAN PANGAN PENERIMA KJP DI PASAR JAYA WILAYAH MAMPANG PRAPATAN BERBASIS WEB

Hana Firyal¹, Erly Krisnanik², I Wayan Widi Pradnyana³

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: hanafiryal13@gmail.com¹, erlykrisnanik@gmail.com², wayan.widi@upnvj.ac.id³
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Supply Chain Management merupakan suatu metode untuk membantu perusahaan dalam mengkoordinasi alur manajemen logistik hingga sampai ke pihak terakhir atau konsumen. Koordinasi ini tidak hanya terdapat di dalam suatu aktivitas perusahaan, tetapi juga untuk aktivitas yang terdapat di luar perusahaan. Pasar merupakan salah satu dari aktor yang terlibat pada alur *Supply Chain Management* ini. Untuk mendukung kelancaran persediaan pangan pada pasar hingga sampai ke konsumen maka diperlukannya koordinasi dari semua pihak yang terlibat. Namun, pada pasar jaya ini pengolahan persediaan pangan masih bersifat manual serta tidak adanya informasi mengenai stok pangan yang tersedia jika penerima KJP tidak menanyakan secara langsung. Maka dari itu dalam mengatur pengolahan persediaan pangan perlu diadakannya sistem untuk mengatur seluruh informasi yang menyangkut persediaan pangan. Sistem Persediaan Pangan ini meliputi informasi data masuk dan keluarnya pangan, mempermudah pengontrolan persediaan stok pangan serta mempermudah pembuatan laporan. Sistem ini akan dibuat menggunakan metode *prototype* serta menggunakan *framework* codeigniter dalam perancangannya. Yang dihasilkan dari penelitian ini berupa sistem pengolahan pangan yang berbasis web yang dapat mengatur serta mempermudah pihak perdagangan melakukan pengolahan data pangan masuk dan keluar, dan data stok pangan yang ada di gudang.

Kata Kunci : *Supply Chain Management*, Pasar, Persediaan Pangan, Sistem.

1 PENDAHULUAN

Di dalam suatu perusahaan proses persediaan bahan atau produk dari *supplier* merupakan puncak keberhasilan dari perusahaan tersebut. Oleh karena itu, perlu diadakannya cara untuk mempermudah proses tersebut. *supply chain management* merupakan sekumpulan perusahaan yang saling berkerjasama untuk membuat dan mengantarkan suatu produk hingga sampai ke pemakai atau konsumen. *Supply chain management* merupakan hubungan beberapa proses bisnis dalam penyaluran produk yang mencakup kegiatan perencanaan dan pengolahan dari aktivitas pengadaan dan logistik serta informasi yang berkaitan dengan mulainya pembuatan bahan baku hingga sampai ke pemakain atau konsumen, termasuk koordinasi serta kolaborasi dengan jaringan mitra usaha.

Pasar pada umumnya merupakan suatu tempat terjadinya transaksi berlangsung serta tempat titik temunya para pedagang dan pembeli. Seiring dengan berjalannya waktu dan adanya tuntutan konsumen pasar yang terus berubah, maka pasar tidak hanya menjadi tempat

bertemunya para pedagang dengan konsumen. Pasar Jaya merupakan Perusahaan Daerah yang dimiliki oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, dimana tugasnya untuk melaksanakan kegiatan pelayanan umum pada bidang pengolahan area pasar, pembinaan pada pedagang pasar, ikut membantu menstabilkan harga dan kelancaran pendistribusian barang maupun jasa.

Dalam hal pencatatan penjualan pangan sebatas menggunakan aplikasi sederhana seperti Microsoft Excel dimana laporan yang telah di buat dan disimpan di komputer dapat hilang sewaktu-waktu jika *file* simpanannya *corrupt*, terhapus atau hilang. Serta penerima KJP yang ingin membeli pangan tidak dapat mengetahui jumlah stok pangan yang diinginkan jika tidak mendatangi Pasar Jaya. Melihat kendala tersebut, perlu adanya sistem yang mengatur pergudangan pada Pasar Jaya ini.

Oleh karena itu, penelitian yang penulis lakukan ini untuk dapat membuat sebuah aplikasi pengolahan pangan penerima KJP berbasis web yang berfungsi memudahkan pengolahan data pangan masuk dan keluar, pencatatan penjualan yang efektif, serta menginformasikan stok pangan yang tersedia digudang ke penerima KJP.

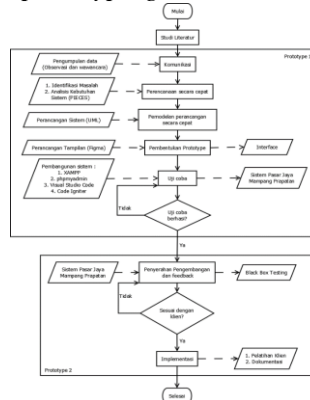
Manfaat yang didapat dari perancangan sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan berbasis web ini adalah :

- 1) Membantu pegawai pihak pergudangan dalam memproses pengolahan dari data stok pangan yang masuk dan keluar, sehingga mempermudah pegawai dalam memberikan informasi.
- 2) Penerima KJP dapat mengetahui stok pangan yang tersedia tanpa harus mendatangi ke pasar.
- 3) Untuk menunjang kinerja pihak pergudangan karena telah terkomputerisasinya proses pengolahan data.

Untuk mempermudah pihak pergudangan dalam pembuatan laporan data penjualan pangan setiap bulannya.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, tapan penelitian yang digunakan oleh penulis adalah menggunakan metode perancangan *prototyping* menurut Pressman (2010:43).



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Uraian proses tahapan penelitian pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

- a. Studi Literatur**, Penulis melakukan pencarian informasi terkait dengan topik dan masalah yang menjadi obyek penelitian. Pencarian informasi dapat diperoleh dari buku-buku, jurnal, internet dan sumber lainnya.
- b. Communication (Komunikasi)**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahapan *communication* (komunikasi) adalah dengan berkomunikasi secara langsung dengan pihak dari Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan, untuk mendapatkan gambaran dalam membangun

suatu sistem yang baik. Disini Penulis melakukan komunikasi secara langsung dengan pegawai dan kepala Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan serta mengumpulkan data. Metode dalam pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian ini menggunakan observasi dan wawancara.

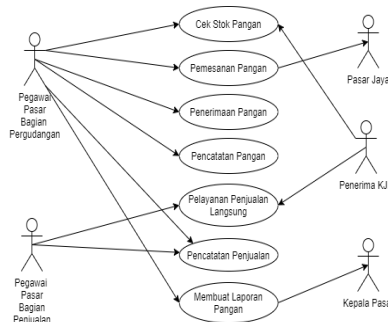
- c. **Quick Planning (Perencanaan secara cepat)**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap *quick planning* (perencanaan secara cepat) adalah dengan melakukan perencanaan kebutuhan, serta menganalisis sistem yang akan dibuat dengan menggunakan metode PIECES.
- d. **Modeling Quick Design (Pemodelan perancangan secara cepat)**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap *modeling quick design* (pemodelan perancangan secara cepat) adalah melakukan perancangan desain pemodelan alur sistem dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*).
- e. **Construction of Prototype (Pembentukan prototype)**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap *construction of prototype* (pembentukan *prototype*) adalah melakukan perancangan *prototype* yang menggunakan Figma, perancangan ini meliputi pembuatan halaman *interface* untuk *user*.
- f. **Uji Coba**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap uji coba adalah melakukan pembangunan sistem serta uji coba sistem Pasar Jaya Mampang Prapatan untuk dapat memastikan sistem yang dibuat berhasil atau tidak.
- g. **Deployment Delivery & feedback (Penyerahan Pengembangan dan feedback)**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap *deployment delivery & feedback* (penyerahan pengembangan dan *feedback*) adalah melakukan penyerahan sistem yang sudah selesai kepada klien agar digunakan untuk mendapatkan *feedback* dari klien tentang bagaimana sistem yang telah selesai dirancang. kemudian dilakukan test fungsi sistem menggunakan *Black Box Testing* untuk mengetahui *error* atau tidaknya sistem tersebut.
- h. **Implementasi**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap implementasi adalah dokumentasi untuk mencatatkan tahapan dari setiap perancangan dari sistem yang dilakukan hingga sampai ditahap uji coba sistem, sehingga dapat terpantau dengan baik dan menghasilkan panduan bagi pengguna. Serta pelatihan kepada *user* untuk dapat menggunakan sistem dengan baik dan benar.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Quick Planning (Perencanaan secara cepat)

a. Use Case Sistem Berjalan

Berikut ini merupakan gambar *use case* berdasarkan Sugiarti Yuni (2013) sistem berjalan berdasarkan identifikasi masalah yang penulis jelaskan di atas.



Gambar 2. Use case Sistem berjalan

b. Identifikasi Masalah

Setelah mempelajari dan menganalisis cara kerja pada sistem berjalan di Pasar Jaya Mampang Prapatan, maka berikut merupakan hasil dari analisis sistem usulan yang dijelaskan dengan menggunakan metode PIECES menurut Rohmat Taufiq (2013:154) :

1) *Performance*

Proses pencatatan data penjualan pangan yang masih menggunakan cara konvensional dan kemudian dicatat kembali ke aplikasi sederhana (Microsoft Excel) belum bisa memberikan kinerja yang baik. Sementara itu, proses pencatatan data pangan sudah menggunakan aplikasi sederhana (Microsoft Excel) dapat memberikan kinerja yang cukup baik.

2) *Information*

Terkait informasi, proses pencatatan data penjualan pangan yang berjalan konvensional sebelum dicatat kembali ke aplikasi sederhana (Microsoft Excel) dapat menyebabkan kesalahan informasi seperti informasi penjualan serta mempengaruhi informasi stok pangan yang tersedia. Sementara itu, dalam proses pencatatan data pangan yang sudah menggunakan aplikasi sederhana (Microsoft Excel) sudah dapat memberikan informasi pangan yang masuk cukup akurat.

3) *Economic*

Pada sistem berjalan yang sudah ada ini dapat dikatakan tidak ekonomis, tetapi penggunaan media kertas dalam pencatatan pada proses penjualan pangan menimbulkan pengeluaran yang cukup banyak.

4) *Control*

Proses pengarsipan data pangan dan data penjualan pangan yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi sederhana (Microsoft Excel) sudah dapat dikatakan cukup baik, tapi dapat ditingkatkan lagi dengan penggunaan *database* agar penyimpanan data lebih terstruktur.

5) *Efficiency*

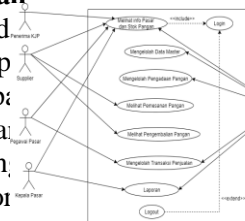
Proses pencatatan penjual pangan masih belum dapat dikatakan efisien karena proses pencatatan penjualan dilakukan dua kali, yaitu secara konvensional kemudian dicatat kembali ke aplikasi sederhana (Microsoft Excel).

6) *Service*

Pada aspek *service* ini belum dapat dikatakan bagus untuk menginformasikan terkait stok pangan kepada penerima KJP, dikarenakan penerima KJP harus mendatangi ke pasar jaya mampang.

c. Solusi Pemecahan Masalah

- 1) Terkomputerisasinya dan mempermudah dalam proses
- 2) Pencatatan penjualan pangan dan transaksi penjualan akan lebih terstruktur.
- 3) Adanya fitur *home* yang dapat digunakan untuk mengetahui informasi akun / *login* ke sistem.



jaya mampang dengan *supplier*, agar mempermudah pemesanan pangan. Dalam fitur penjualan, dimana di fitur ini akan terstruktur. Sebagai media informasi bagi penerima KJP dan tanpa harus melakukan pembuatan

3.2. Modeling Quick Design (Pemodelan perancangan secara cepat)

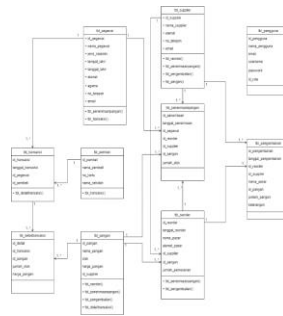
a. Use Case Usulan

Berikut ini merupakan gambar *use case* sistem usulan berdasarkan identifikasi masalah yang penulis jelaskan di atas.

Gambar 3. Use Case Usulan

b. Class Diagram

Berikut ini merupakan gambar *class diagram* sistem usulan yang penulis usulkan pada sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan berbasis Web.



Gambar 4. Class Diagram

3.3. Construction of Prototype (Pembentukan prototype)

a. Rancangan Dokumen

1) Rancangan Dokumen Masukan Sistem Usulan

Berikut ini merupakan rancangan dokumen masukan yang diusulkan untuk sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan berbasis web.

The form contains the following input fields:

- ID Buyer
- Tanggal Buyer
- Nama Pasar
- Alamat Pasar
- ID Supplier
- ID Pangan
- Jumlah Pemesanan

Gambar 5. Rancangan Dokumen Masukan Pemesanan Pangan

2) Rancangan Dokumen Keluaran Sistem Usulan

Berikut ini merupakan rancangan dokumen keluaran yang diusulkan untuk sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya wilayah Mampang Prapatan berbasis web.

The output document is a receipt from PD PASAR JAYA MAMPANG PRAPATAN. It includes:

- Logo and header information.
- Date: 2020-04-15.
- Item details table:

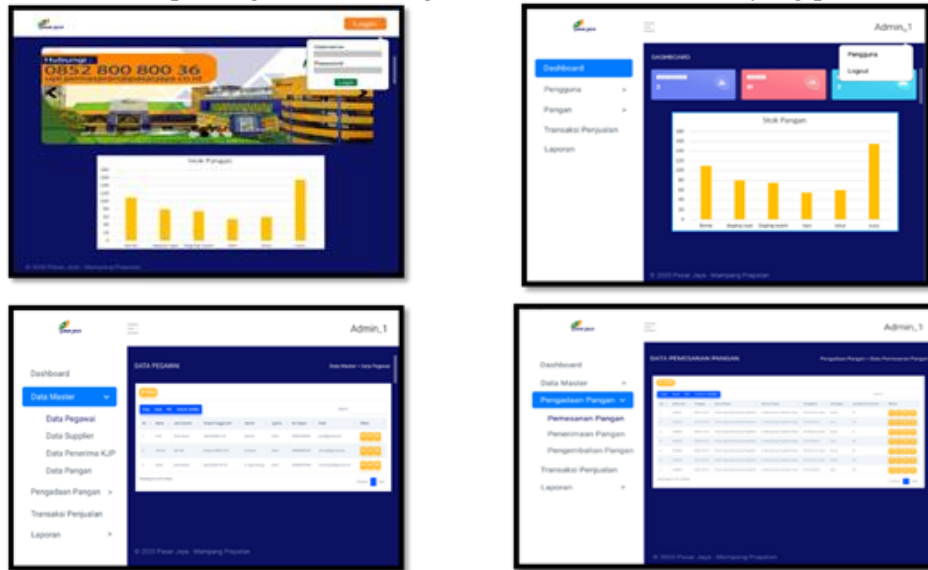
No.	Nama Pangan	Nama Supplier	Jumlah Pemesanan
1	Beras	PD Dharma Jaya	21

Signature lines for Kapsul Pasar and Signature are provided at the bottom.

Gambar 6. Rancangan Dokumen Keluaran Pemesanan Pangan

b. Rancangan *Interface*

Berikut ini merupakan gambar rancangan *interface* sistem usulan yang penulis usulkan.



Gambar 7. Rancangan *Home*

4 KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembuatan sistem *supply chain management* pengolahan pangan pangan penerima KJP di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan berbasis Web yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan berbasis Web ini, data pangan sudah bekerja dengan baik sehingga dapat menambahkan, mengubah dan menghapus data melalui akun admin (Pihak Pergudangan).
- 2) Sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan berbasis Web ini, pencatatan penjualan pangan sudah efisien untuk melakukan proses menambahkan, mengubah, menghapus dan mencetak data melalui akun admin (Pihak Pergudangan) dan pegawai (Pihak Penjualan).
- 3) Sistem *supply chain management* pengolahan pangan penerima KJP di Pasar Jaya Wilayah Mampang Prapatan berbasis Web ini, sudah menyediakan halaman utama untuk melihat stok pangan yang tersedia di Pasar Jaya Mampang Prapatan tanpa harus *login*.

4.2. Saran

Penulis berharap kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan beberapa fitur untuk mencatat perjalanan pada pengiriman pangan dari *supplier* ke Pasar Jaya Mampang Prapatan, dapat menambahkan fitur pemberitahuan atau notifikasi dari kegiatan pemesanan, pengembalian, dan penerimaan pangan, serta dapat meningkatkan ke sistem yang dinamis.

Referensi

- Arif, Muhammad. 2018. *Supply Chain Management*. Yogyakarta : Deepublish.
- Pressman, RS. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th editon*. McGraw-Hill, New York.
- Pujawan, I Nyoman & Er, Mahendrawathi. 2017. *Supply Chain management – Edisi 3*. Yogyakarta : ANDI.
- Sugiarti, Yuni. 2013. *Analisis & perancangan UML (Unifed Modelling Language) generated VB.6*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Taufiq, Rohmat. 2013. *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

SISTEM PAKAR PENDETEKSI PENYAKIT FUS PADA KUCING DENGAN METODE *DEMPSTER SHAFER*

Qori Istiqomah¹, Yuni Widiastiw², Catur Nugrahaeni³

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: qoriisti@gmail.com¹, widiastiw@upnvj.ac.id², catur.nugrahaeni@upnvj.ac.id³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit FUS ini bertujuan untuk membantu pemelihara kucing untuk mengetahui apakah kucing yang dipelihara terserang penyakit FUS atau tidak, mempermudah pemelihara kucing dalam pendeteksian awal penyakit FUS, dan memberikan informasi pengendalian awal penyakit FUS bagi pemilik kucing. *Dempster Shafer* merupakan suatu metode untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak konsisten, merupakan salah satu teori untuk pembuktian berdasarkan nilai *belief function and plausible reasoning* yang digunakan untuk mengkombinasikan bukti untuk mengkalkulasi dari suatu permasalahan. Dalam sistem pakar yang dibuat ini menggunakan algoritma *dempster shafer* yang berfungsi menghitung dan mengkalkulasi nilai *belief function and plausible reasoning* dari nilai-nilai gejala yang telah diberikan ahli pakar atau dokter hewan. Yang dihasilkan dari penelitian ini berupa sistem pakar berbasis *website* yang dapat mempermudah pemilik kucing dalam pengendalian awal penyakit FUS pada kucing peliharaan, dan juga membantu memberikan informasi tentang penyakit FUS pada kucing.

Kata Kunci : Sistem pakar, penyakit FUS, *Dempster Shafer*.

1 PENDAHULUAN

Kucing merupakan jenis hewan mamalia yang memiliki bentuk fisik lucu dengan tingkah yang menggemaskan, sehingga menjadi salah satu hewan yang banyak dipelihara oleh manusia. Memelihara kucing harus memperhatikan makanan dan perawatannya dengan baik untuk menjaga kesehatan kucing. Kucing yang tidak dirawat dengan baik dan memberikan makan yang sembarang akan mudah terserang penyakit. Hal ini akan membahayakan untuk kucing dan pemiliknya tidak mengetahui penyakit yang diderita kucing peliharaannya, jika kucing peliharaan menderita penyakit FUS jika tidak segera dilakukan penanganan akan berdampak kematian pada kucing. Penyakit FUS adalah penyakit saluran pencernaan kandung kemih pada kucing, penyakit FUS terdiri dari beberapa macam jenis dan banyak gejalanya. Menurut pakar drh. Neno Waluyo jenis penyakit FUS ini ada tiga macam yaitu, *Cystitis*, Batu (Kristal), dan infeksi. Masih banyak pemilik kucing yang kurang pengetahuan tentang penyakit FUS pada kucing peliharaan bahkan tidak mengenali gejala-gejalanya. Masyarakat yang memelihara kucing di Indonesia belum banyak yang memperlakukan kucing seperti layaknya manusia, seperti jika kucingnya sakit dibawa ke dokter atau diberikan makanan yang lebih berkualitas dengan harga yang cukup mahal. Dalam kemajuan teknologi saat ini terutama teknologi komputer dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah ketersediaan dokter hewan atau klinik hewan yang belum banyak tersedia dikalangan masyarakat, yaitu dengan cara membuat dan mengembangkan sistem pakar.

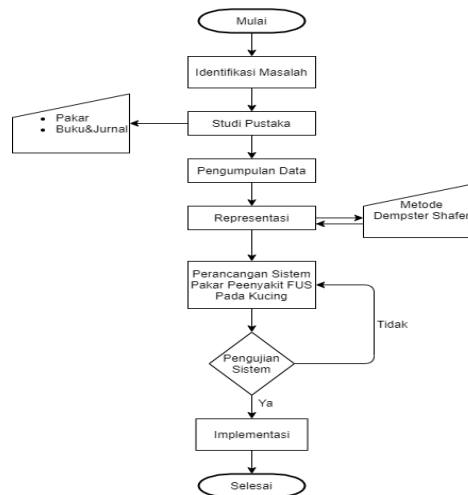
Karena sistem pakar merupakan suatu sistem yang digunakan dalam membantu mengambil keputusan. Sistem pakar ini diutamakan untuk pemelihara kucing yang tidak mengetahui dan memahami tentang penyakit FUS pada kucing. FUS pada kucing sering terjadi dan belum banyak pemelihara yang mengetahui gejala dan penanganan untuk penyakit FUS. Sistem Pakar ini juga untuk pemelihara dapat mendeteksi penyakit FUS pada kucing dan mengetahui cara penanganannya.

Manfaat yang didapat dari sistem pakar berbasis *website* ini adalah :

- 1) Membantu pengambilan keputusan atau tindakan secara cepat dan tepat dalam penanganan awal penyakit FUS.
- 2) Memberi informasi pengetahuan penyakit FUS dan solusi pengendalian penyakit FUS terhadap pemilik kucing.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, tahapan penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* dibawah ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Uraian proses tahapan penelitian pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi Masalah**, masalah yang diidentifikasi dengan mendapatkan referensi dan informasi untuk menunjang penelitian sesuai dengan topik yang dibahas. Pencarian informasi dapat diperoleh dari pakar.
- b. Studi Pustaka**, Landasan penulis untuk mendapatkan pengetahuan dasar mengenai permasalahan yang diteliti untuk mendapatkan data literatur tambahan dari buku acuan mengenai sistem pakar, *dempster shafer*, dan penyakit FUS.
- c. Pengumpulan Data**, Kegiatan yang dilakukan oleh penulis pada tahap pengumpulan data adalah dengan melakukan wawancara kepada pakarnya atau dokter hewan.
- d. Representasi**, Kegiatan yang dilakukan oleh penulis pada tahap ini adalah setelah melakukan akuisisi data yang sudah diperoleh kemudian dilakukannya representasi dengan metode *dempster shafer*.
- e. Perancangan Sistem**, Kegiatan yang dilakukan oleh penulis pada tahap ini adalah melakukan perancangan sistem, perancangan ini meliputi pembuatan halaman *interface* untuk *user* dan *admin*.
- f. Pengujian Sistem**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap uji coba adalah melakukan pembangunan sistem serta uji coba sistem pakar yang telah dibuat untuk dapat memastikan sistem yang dibuat berhasil atau tidak.

- g. Implementasi**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap implementasi adalah dokumentasi untuk mencatatkan tahapan dari setiap perancangan dari sistem yang dilakukan hingga sampai ditahap uji coba sistem.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengambilan Data

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan (tabel 1, 2 dan 3), maka data tersebut dimanfaatkan untuk diproses oleh sistem untuk dijadikan sebuah aturan. Aturan tersebut nantinya digunakan untuk mencocokkan gejala apa yang dirasakan dan nantinya akan menghasilkan sebuah pendeteksian dan pengendalian penyakit.

Tabel 1: Data Penyakit FUS

Kode	Tipe	Keterangan
P1	<i>Feline</i>	Peradangan pada kandung kemih kucing yang belum diketahui sebabnya dengan pasti. Berdasarkan konsensus para ahli, FIC berhubungan erat dengan stres.
	<i>Idiopathic Cystitis</i>	
P2	<i>Urolith</i>	Mineral yang terdapat pada urine dapat mengendap dan membentuk kristal berukuran mikroskopis. Kristal-kristal ini dapat bergabung dan membentuk batu pada saluran kemih. Batu dapat terlihat dengan mata tanpa alat bantu mikroskop. Jenis <i>urolith</i> tergantung susunan mineral pembentuknya. Bila ukuran batu lebih besar dari diameter saluran kemih (<i>uretra</i>), dapat menyebabkan penyumbatan.
P3	Infeksi Saluran Kemih	Berbagai gangguan saluran kemih dapat meningkatkan risiko infeksi bakteri di saluran kemih. Infeksi bakteri juga dapat mempercepat pembentukan batu.

Tabel 2: Data Gejala

Kode	Keterangan
G1	Stres
G2	Terdapat Batu Pada Saluran Kemih
G3	Cairan Urine Sedikit
G4	Ditemukan Bakteri Pada Pemeriksaan Urine (urinalisis)
G5	Tampak Sakit Saat Buang Air Kecil
G6	Posisi Buang Air Kecil Lebih Lama Dari Biasanya
G7	Sering Menjilat Area Genital
G8	Urine Berwarna Kemerahan
G9	Terdapat Darah Pada Cairan Urine
G10	Berkurangnya Nafsu Makan/Minum
G11	Nutrisi Makanan Tidak Seimbang
G12	<i>Home Made food</i>
G13	Ditemukan <i>Leukosit</i> Pada Urinalisis
G14	Kandung Kemih Membengkak/Penuh
G15	Muntah
G16	Dehidrasi
G17	Radang Kandung Kemih
G18	Ada Perilaku Konflik (berkelahi atau <i>hissing</i>)
G19	Sakit Berlebih Pada Kandung Kemih

G20 Umur Kucing 1-7 Tahun
G21 Umur Kucing > 7 tahun

Tabel 3: Data nilai belief and pleusability Gejala

No.	Nama Gejala	Nilai Kepercayaan (M)	Proses Perhitungan	Nilai Kepastian (θ)
1.	Stres	0,35	$M(\theta) = 1-(M1)$ $= 1-0,35= 0,65$	0,65
2.	Terdapat Batu Pada Saluran Kemih	0,05	$M(\theta) = 1-(M2)$ $= 1-0,05= 0,95$	0,95
3.	Cairan Urine Sedikit	0,35	$M(\theta) = 1-(M3)$ $= 1-0,35= 0,65$	0,65
4.	Ditemukan Bakteri Pada Pemeriksaan Urine (urinalisis)	0,15	$M(\theta) = 1-(M4)$ $= 1-0,15= 0,85$	0,85
5.	Tampak Sakit Saat Buang Air Kecil	0,20	$M(\theta) = 1-(M5)$ $= 1-0,20= 0,8$	0,8
6.	Posisi Buang Air Kecil Lebih Lama Dari Biasanya	0,20	$M(\theta) = 1-(M6)$ $= 1-0,20= 0,8$	0,8
7.	Sering Menjilat Area Genital	0,05	$M(\theta) = 1-(M7)$ $= 1-0,05= 0,95$	0,95
8.	Urine Berwarna Kemerahan	0,35	$M(\theta) = 1-(M8)$ $= 1-0,35= 0,65$	0,65
9.	Terdapat Darah Pada Cairan Urine	0,25	$M(\theta) = 1-(M9)$ $= 1-0,25= 0,75$	0,75
10.	Berkurangnya Nafsu Makan/Minum	0,65	$M(\theta) = 1-(M10)$ $= 1-0,65= 0,35$	0,35
11.	Nutrisi Makanan Tidak Seimbang	0,25	$M(\theta) = 1-(M11)$ $= 1-0,25= 0,75$	0,75
12.	<i>Home Made food</i>	0,20	$M(\theta) = 1-(M12)$ $= 1-0,20= 0,8$	0,8
13.	Ditemukan <i>Leukosit</i> Pada Urinalisis	0,10	$M(\theta) = 1-(M3)$ $= 1-0,10= 0,9$	0,9
14.	Kandung Kemih Membengkak/Penuh	0,35	$M(\theta) = 1-(M14)$ $= 1-0,35= 0,65$	0,65
15.	Muntah	0,40	$M(\theta) = 1-(M15)$ $= 1-0,40= 0,6$	0,6
16.	Dehidrasi	0,40	$M(\theta) = 1-(M16)$ $= 1-0,40= 0,6$	0,6
17.	Radang Kandung Kemih	0,20	$M(\theta) = 1-(M17)$ $= 1-0,20= 0,8$	0,8
18.	Ada Perilaku Konflik (berkelahi atau hissing)	0,25	$M(\theta) = 1-(M18)$ $= 1-0,25= 0,75$	0,75
19.	Sakit Berlebih Pada Kandung Kemih	0,30	$M(\theta) = 1-(M19)$ $= 1-0,30= 0,7$	0,7

20.	Umur Kucing 1-7 Tahun	0,10	$M(\emptyset) = 1-(M20)$ $= 1- 0,10= 0,9$	0,9
21.	Umur Kucing > 7 tahun	0,35	$M(\emptyset) = 1-(M21)$ $= 1-0,35= 0,65$	0,65

Keterangan :

- M-n = Densitas untuk gejala ke-n
- \emptyset = Semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')
- x = Nilai Kepercayaan
- y = Nilai Kepastian

Untuk mendapatkan suatu hasil deteksi, dimana penelusuran menggunakan *Dempster Shafer*, sedangkan untuk menganalisa gejala-gejala yang diberikan oleh pemilik kucing untuk mendapatkan kemungkinan dari deteksi nama penyakit FUS yaitu dilakukan dengan menghitung nilai densitas dari gejala dengan menghitung nilai kepercayaan menggunakan rumus *Dempster Shafer*:

$$m3(Z) = \frac{\sum x \cap y = z m1(x).m2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m1(x).m2(y)}$$

Contoh kasus algoritma *Dempster Shafer* pada kucing peliharaan pertama. Penulis bermaksud melakukan pengujian *Dempster Shafer* terhadap permasalahan penyakit FUS. Pada kasus kucing pertama didapatkan empat gejala yaitu :

- a. Stres
- b. Radang Kandung Kemih
- c. Ada Perilaku Konflik
- d. Umur Kucing 1-7 tahun

Dengan diketahui 4 (empat) gejala yang dialami maka untuk mendapatkan keputusan dilakukan kombinasi dari gejala pertama sampai dengan gejala terakhir yang ada, berikut adalah penyelesaiannya :

Pertama mencari nilai kepastian dari gejala I yaitu :

- a. Gejala Pertama : Stres

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi Stres sebagai gejala *Feline Idiopathic Cystitis* dan *Urolith*. Maka perhitungan awal adalah :

$$m1 = \text{Nilai Kepercayaan gejala I } m1\{P1,P2\} = 0,35$$

$$m1\{\emptyset\} = (1-\text{Nilai Kepercayaan Gejala I}) = 1-0,35 = 0,65$$

Kemudian mencari nilai densitas dari gejala kedua

- b. Gejala kedua : Radang Kandung Kemih

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi Radang Kandung Kemih sebagai gejala *Feline Idiopathic Cystitis*, *Urolith*, dan Infeksi Saluran Kemih. Maka perhitungan awal adalah :

$$m2\{P1,P2,P3\} = 0,20 \text{ (nilai kepercayaan yang didapat dari data)}$$

$$m2\{\emptyset\} = 1-0,20 = 0,8 \text{ (1-Nilai kepercayaan(belief))}$$

Dengan adanya muncul gejala baru, maka dilakukan kombinasi (m3) antara gejala pertama dan kedua untuk mendapatkan nilai densitas baru.

Maka diperhitungkan densitas baru sebagai berikut :

$$m3 \{P1,P2,P3\} = (m1 \times m2) + (m1 \times m2\{\emptyset\}) + (m1\{\emptyset\} \times m2)$$

$$m3 = (0,35 \times 0,20) + (0,35 \times 0,8) + (0,65 \times 0,20) = (0,07)+(0,28)+(0,13) = 0,48$$

$$m3\{\emptyset\} = 0,65 \times 0,8 = 0,52$$

Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan dalam gejala ketiga

c. Gejala ketiga : Ada Perilaku Konflik

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi mengalami ada perilaku konflik adalah :

$$m4 \{P1\} = 0,25 \text{ (nilai kepercayaan)}$$

$$m4\{\emptyset\} = 1-0,25 = 0,75 \text{ (nilai kepastian(densitas))}$$

Dengan adanya muncul gejala baru, maka dilakukan kombinasi (m3) antara gejala pertama dan kedua untuk mendapatkan nilai densitas baru. Maka diperhitungkan sebagai berikut :

$$m5 \{P1\} = (0,48 \times 0,25) + (0,48 \times 0,75) + (0,52 \times 0,25) = (0,12)+(0,36)+(0,13) = 0,61$$

$$m5\{\emptyset\} = 0,52 \times 0,75 = 0,39$$

Kemudian mencari nilai dari gejala keempat

d. Gejala keempat : Umur Kucing 1-7 Tahun

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi mengalami umur kucing 1-7 tahun adalah :

$$m6 \{P1\} = 0,10 \text{ (nilai kepercayaan)} \quad m6\{\emptyset\} = 1-0,10 \text{ (nilai kepastian)} = 0,9$$

Dengan adanya muncul gejala baru, maka dilakukan kombinasi (m3) antara gejala pertama dan kedua untuk mendapatkan nilai densitas baru, dapat diperhitungkan sebagai berikut :

$$m7 \{P1\} = (0,61 \times 0,10) + (0,61 \times 0,9) + (0,39 \times 0,9) = (0,061)+(0,549)+(0,351) = 0,961$$

$$m7\{\emptyset\} = 0,39 \times 0,9 = 0,351$$

Berikut adalah tabel hasil dari perhitungan nilai kepercayaan dan kepastian m1 sampai dengan m7 :

Tabel 4: Hasil Perhitungan M1 sampai dengan M7

Nilai Kepercayaan	Nilai Kepastian
m1 = 0,35	m1 = 0,65
m2 = 0,20	m2 = 0,8
m3 = 0,48	m3 = 0,52
m4 = 0,25	m4 = 0,75
m5 = 0,61	m5 = 0,39
m6 = 0,10	m6 = 0,9
m7 = 0,961	m7 = 0,351

Hasil kesimpulan dari terjadinya empat gejala tersebut, maka diperoleh nilai densitas atau

nilai kepastian terhadap gangguan yang paling kuat (paling tinggi) adalah $m7 = 0,961$ atau di persentase sebesar 96,1% yaitu terjadi penyakit FUS dengan jenis *Feline Idiopathic Cystitis*.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembuatan sistem pakar pendeteksian awal penyakit FUS, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Aplikasi sistem pakar deteksi penyakit FUS ini memberikan informasi penyakit FUS dan cara dalam menanganinya.
- 2) Aplikasi sistem pakar ini berfungsi mendeteksi penyakit FUS menggunakan metode *dempster shafer* yang menarik kesimpulan penyakit FUS yang dialami dengan beberapa gejala yang ada dengan persentasenya.
- 3) Hasil deteksi dan persentase besar kemungkinan diperoleh dengan menggunakan metode *dempster shafer*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh persentase akurasi 96,1% sehingga dapat disimpulkan sistem dapat mendeteksi penyakit FUS dengan baik.

Referensi

- Azmi, Zulfian., & Yasin, Verdi. 2017. Pengantar Sistem Pakar dan Metode. Jawa Barat: Mitra Wacana Media.
- Budiharto, Widodo., & Suhartono, Derwin. 2015. Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya. Yogyakarta: Andi Offset
- Nurchahyo, Wisnu. 2017. Penyakit Parasiter. Kucing. Yogyakarta: UGM Press.
- Reza, Cucu & Syamsul. 2018. Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web. Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. Volume 06, No.03 (2018), hal. 97-106
- Triakoso, Nusdianto. 2016. Ilmu Penyakit Dalam Veteriner Anjing dan Kucing. Surabaya: Airlangga University Press

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI PADA PT MUTIARA TOUR AND TRAVEL

**Muhammad Azmi Zein¹, Taufiq Hidayatullah²,
Ati Zaidiah³**

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: muhammadazmizein10@gmail.com, taufiqhidayatullah99@gmail.com,
zaidiah21@gmail.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Sistem Informasi Akuntansi pada pendapatan perusahaan sangat efektif dan penting bagi kemajuan dan keberhasilan perusahaan dalam menangani kasus – kasus internal keuangan yang ada pada perusahaan tersebut. PT Mutiara Garuda Tour And Travel merupakan perusahaan yang bekerja di bidang jasa pembelian tiket transportasi dan pariwisata. Tujuan penelitian kali ini bermaksud untuk mengembangkan sebuah sistem agar pencatatan keuangan perusahaan dapat tercatat dengan baik. Permasalahan yang terjadi pada PT Mutiara Garuda Tour and Travel adalah pencatatan keuangan yang diterima dari penjualan tiket masih merupakan pencatatan manual dengan menggunakan aplikasi *excel*. Dan dampak yang terjadi bagi perusahaan dari pencatatan manual ialah sering terjadi kesalahan atau kekeliruan data yang ditulis dengan bukti yang ada, sehingga membingungkan dalam mengambil keputusan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi akuntansi pada PT Mutiara Garuda Tour And Travel dapat berperan dalam melakukan proses operasi pencatatan keuangan yang tepat sasaran.

Kata kunci: Sistem Informasi Akuntansi, Laporan Keuangan, Pengembangan Sistem

1 PENDAHULUAN

Syaiful Bahri, S.E., M.SA (2016:2), Mengemukakan Akuntansi adalah seni pencatatan, penggolongan, pengikhtisaran dan pelaporan atas transaksi dengan cara sedemikian rupa, sistematis dari segi isi dan berdasarkan standar yang diakui umum. Dalam usaha memperoleh laba yang maksimal dan menambah modal, perusahaan perlu melakukan pengelolaan penerimaan kas secara tepat. Kesalahan dalam melakukan pencatatan penerimaan dan pengeluaran kas membuat kinerja perusahaan menjadi tidak efisien. Perusahaan memerlukan sistem informasi akuntansi yang tepat guna mengelola data keuangan supaya dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh manajemen dalam bentuk laporan keuangan.

Handoyo, Maharsi dan Ornella (2004), Berpendapat bahwa sistem informasi akuntansi yang dilakukan secara manual sering kali menyebabkan terjadinya kesalahan pada account balance, yang membuat kinerja menjadi kurang efisien. Pengembangan sistem informasi akuntansi diharapkan dapat membantu perusahaan untuk dapat melakukan kegiatan

pencatatan dan pelaporan secara otomatis setiap transaksinya. PT Mutiara Garuda *Tour and Travel*, merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa angkutan penumpang yang sudah berdiri selama 10 tahun namun dalam pencatatan keuangan masih menggunakan cara manual. Pencatatan penerimaan kas secara manual memungkinkan banyak terjadinya kekeliruan karena intensitas yang tinggi tersebut. Pengembangan sistem secara komputerisasi dapat mempermudah proses pencatatan dan pengolahan, serta menghasilkan kinerja dan informasi yang lebih baik, Sebagai kontrol terhadap aset organisasi, dan Memberikan informasi yang tepat dan akurat sehingga kegiatan utama bisa dilakukan dengan efektif dan efisien.

Berdasar dari pemikiran tersebut, penulis melihat pentingnya suatu pengembangan sistem informasi akuntansi. Menurut Handojo, Maharsi dan Ornella (2004), sistem informasi dapat memberi nilai bagi perusahaan dengan Informasi yang akurat dan tepat waktu serta meningkatkan kualitas, mengurangi biaya dan meningkatkan pengambilan keputusan yang tepat.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis PIECES

Wukil Ragil (2010:17), Berpendapat metode PIECES adalah metode analisis sebagai dasar untuk memperoleh pokok-pokok permasalahan yang lebih spesifik. Dalam menganalisis suatu *system* biasanya akan dilakukan terhadap beberapa aspek yakni kinerja, informasi, ekonomi, keamanan aplikasi, efisiensi, dan pelayanan terhadap pelanggan.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, Service*) untuk melakukan analisis terhadap sistem yang berjalan sekarang, yaitu sistem informasi akuntansi yang masih dilakukan secara manual.

2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Jogiyanto (2005:129) menjelaskan, analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan- kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

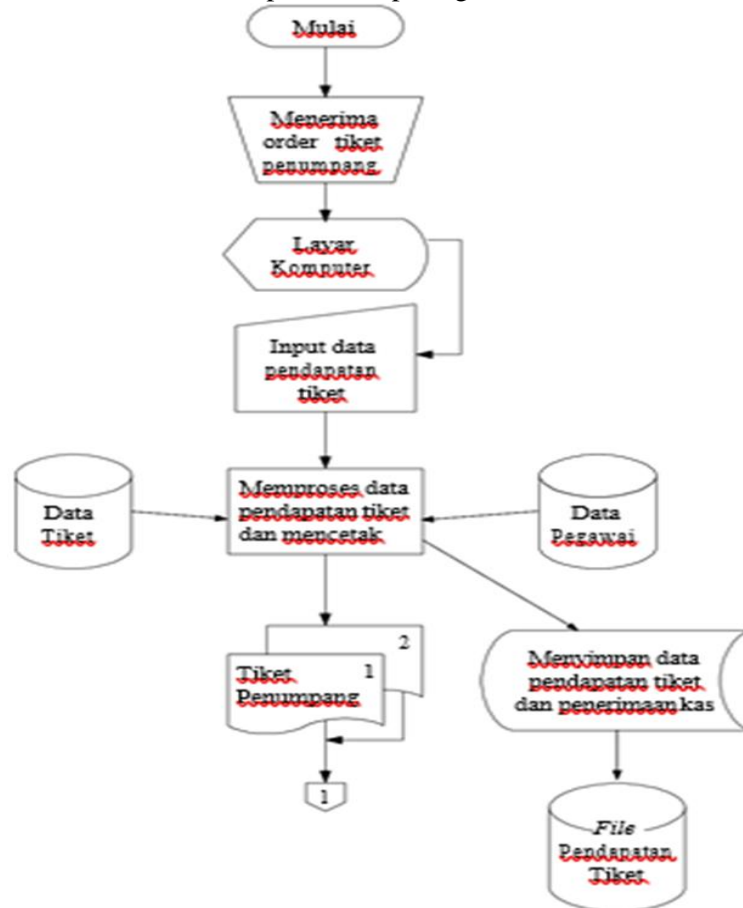
PT Mutiara Garuda *Tour and Travel* merupakan perusahaan jasa angkutan penumpang dan barang yang memungkinkan terjadinya banyak transaksi setiap hari. Tingginya intensitas transaksi yang terjadi memungkinkan terjadi kesalahan pencatatan penerimaan kas atas pendapatan tiket dan dampak yang diterima apabila terjadi kesalahan pencatatan ialah laporan arus kas yang tidak *balance* antara jumlah tiket yang dijual dengan uang kas yang masuk kepada perusahaan. Oleh karena itu sistem informasi akuntansi dapat berperan penting dalam perusahaan karena sistem informasi akuntansi dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi kesalahan pencatatan laporan keuangan sehingga informasi yang didapat berguna untuk perusahaan mengambil keputusan.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Flowchart

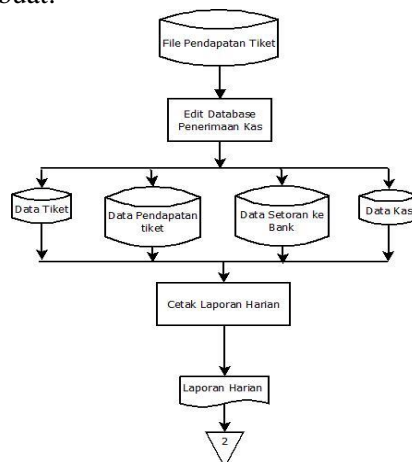
Pada tahap ini, penulis merincikan perancangan sistem yang penulis usulkan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada sistem berjalan yang telah dibahas sebelumnya.

Rancangan *flowchart* bertujuan untuk memperbaiki kelemahan sistem yang ada, sekaligus menciptakan proses yang lebih efektif untuk menghasilkan informasi. Rancangan *flowchart* untuk sistem informasi akuntansi dapat dilihat pada gambar berikut:



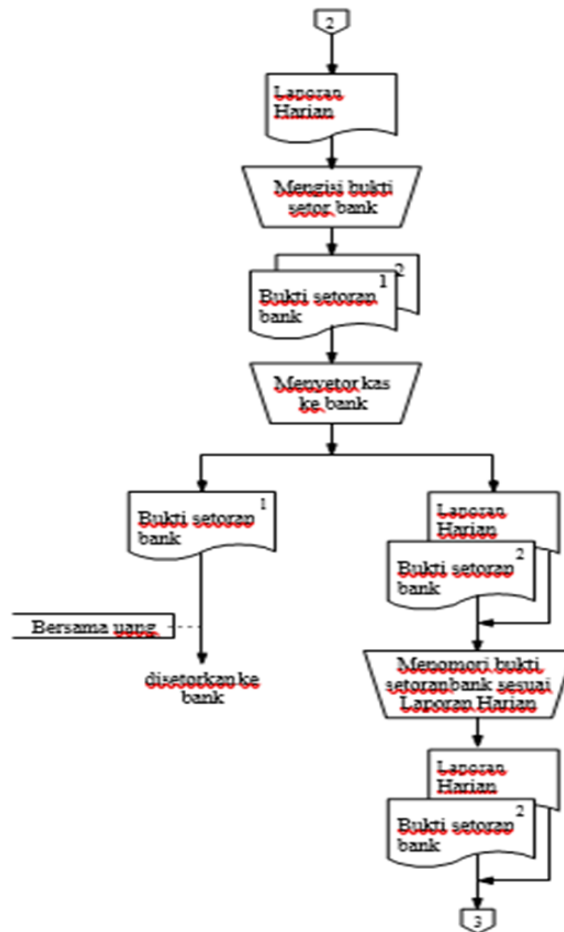
Gambar 1: Flowchart Pendapatan Tiket

Pada Gambar1 hasil yang didapatkan pada proses *Flowchart* tersebut ialah file pendapatan tiket yang didapat pada proses transaksi yang terjadi antara admin dan penumpang. File pendapatan tiket tersebut akan dimasukkan kedalam database sistem informasi akuntansi yang dibuat.



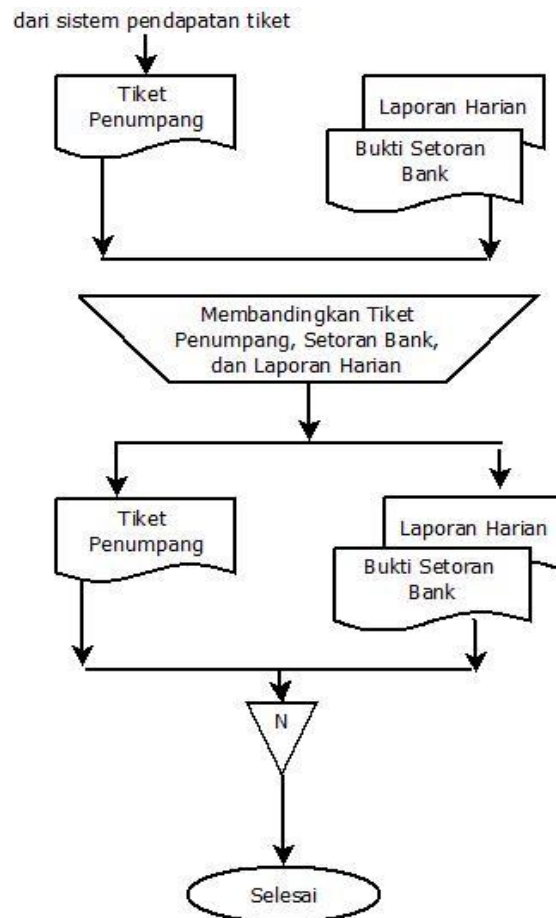
Gambar 2: Flowchart Kas Tiket

Pada Gambar 2 hasil yang didapatkan pada proses *Flowchart* tersebut ialah laporan harian yang masuk kedalam sistem yang meliputi data tiket, data pendapatan tiket, data setoran bank, dan data kas. Data tersebut akan dicek oleh admin yang bertugas dan memasukan data tersebut kedalam database sistem.



Gambar 3: Flowchart Administrasi

Pada Gambar 3 hasil yang didapatkan pada proses *Flowchart* tersebut ialah bukti setoran bank. Bukti setoran bank dimasukan oleh admin yang bertugas kedalam sistem apabila uang yang didapat dari penjualan tiket telah disetorkan kepada pihak bank yang terkait.



Gambar 4: *Flowchart* Administrasi Keuangan

Pada Gambar 4 hasil yang didapatkan pada proses *Flowchart* tersebut ialah laporan akhir yang membandingkan tiket penumpang, setoran bank dan laporan harian apakah sudah sesuai dengan data yang sudah tercetak didalam sistem.

Gambar 5: Form Input Sistem

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan sistem informasi akuntansi yang dilakukan merupakan modifikasi atau pengembangan dari sistem akuntansi penerimaan kas yang sudah ada. Dalam perancangan tersebut, fungsi pendapatan sedapat mungkin dipisahkan dengan fungsi kas, demikian juga antara fungsi kas dengan fungsi akuntansi. Detail perancangan meliputi rancangan input (*form elektronik*), rancangan prosedur (*flowchart* dan data *flow diagram*). Rancangan tersebut nantinya dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

PT Mutiara Garuda *Tour and Travel* perlu memikirkan penggunaan teknologi informasi guna membantu peningkatan kerapian dan penyimpanan administrasi, serta pengembangan bidang usaha yang memerlukan teknologi informasi.

Referensi

- Handojo, andreas., Maharsi, Sri. & Ornella Aquaria, Go. (November, 2004). Pembuatan Sistem Informasi Akuntansi Terkomputerisasi atas Siklus Pembelian dan Penjualan pada CV. X. *Jurnal Informatika*, 5, 2: 86–94.
- Hartono, Jogiyanto. (2005). *Sistem Teknologi Informasi: Konsep Dasar Teknologi Aplikasi Pengembangan dan Pengelolaan*. Edisi ke-2. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ragil, Wukil. 2010:17, “Analisis menggunakan Metode Pieces”, Jakarta.
- Romney, Marshall B. & Steinbart, PJ. (2004). *Accounting Information System. 9th Edition*. Edisi terjemahan, buku kesatu. Jakarta: Salemba Empat.
- Syaiful Bahri, S.E, MSA,, Pengantar Akuntansi, CV.Andi Offset, Yogyakarta, 2016.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENCATATAN PEMBAYARAN SPP BKB PAUD MENUR 13 BERBASIS WEB

Rahma Melanie¹, Ghea Aldilla Ayu², *Erly Krisnanik³

Fakultas Ilmu komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email : rahmamelanie260100@gmail.com , ghea.aldilla@gmail.com
Jl Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Perkembangan teknologi dewasa ini mempermudah penggunaannya dalam melaksanakan pekerjaan. Sebuah sistem di bidang pendidikan sudah menjadi hal wajib saat ini. BKB Paud Menur 13 dalam kesehariannya tidak luput dari pengolahan data pembayaran siswa, pembayaran yang dimaksud seperti pembayaran SPP dan Uang Masuk untuk pendaftaran, didalam sekolah tersebut setiap proses pencatatan data masih menggunakan alat tulis dan buku sebagai media menyimpan informasi pembayaran. Oleh karena itu, Penulis merancang sebuah aplikasi berbasis website yang dibuat dengan HTML dan PHP, menggunakan metode waterfall, serta MySQL sebagai database-nya. Aplikasi ini juga dirancang agar mudah digunakan oleh penggunaannya secara tampilan maupun prosesnya. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mempermudah siswa untuk melihat data pembayaran mereka dan mempermudah guru untuk mendata atau membuat laporan pembayaran yang sudah dilakukan oleh orang tua siswa.

Kata kunci : Pendidikan, SPP, *Waterfall*, PHP, *Website*

1 PENDAHULUAN

Pada zaman yang serba instan ini, teknologi merupakan hal yang wajib diketahui bagi setiap individu. Segala sesuatu yang sebelumnya masih menggunakan peralatan tradisional atau dikerjakan secara manual sekarang terus diusahakan agar dapat dilakukan dengan teknologi yang lebih canggih sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Teknologi sudah berkembang lebih pesat dengan munculnya internet sebagai media penghantar baru dalam bidang komunikasi dan informasi.

Teknologi informasi sangat berguna untuk mengolah data atau informasi agar lebih efektif dan efisien dalam berbagai bidang. Saat ini seluruh program aplikasi menggunakan internet sebagai bagian dasar dari suatu aplikasi tersebut. Internet merupakan media yang dianggap masyarakat paling cepat dan praktis dalam mengirim atau menerima informasi berbentuk data, aplikasi yang berbasis web dapat memiliki keunggulan-keunggulan dibanding aplikasi biasa seperti lebih ringan di komputer, akses data ke cloud lebih cepat, pemrograman yang tidak memerlukan waktu cukup lama. Dengan demikian aplikasi berbasis web juga dipandang oleh berbagai Lembaga.

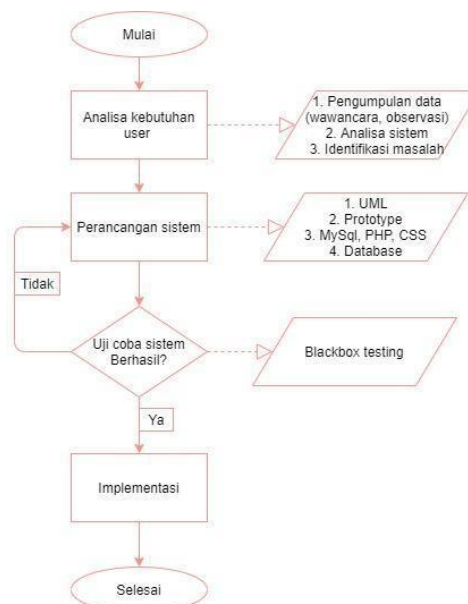
Hampir semua instansi menggunakan sebuah web dalam menyampaikan informasinya. Menurut pendapat Arief (2011:7), "Web adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen–dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) di dalamnya yang menggunakan protokol HTTP (hypertext transfer protokol) dan untuk mengakses menggunakan perangkat lunak yang disebut browser". Fungsi website diantaranya : media promosi, media pemasaran, media informasi, media pendidikan, dan media komunikasi. Tak terkecuali dalam lingkup pendidikan, sebuah website digunakan untuk melihat informasi akademik, sebagai media pembelajaran, serta informasi pembayaran yang biasa dilakukan setiap bulan.

Pada BKB Paud Menur 13 dalam kesehariannya menerima peserta didik baru tak luput dari pengolahan data siswa dan pembayaran. Menurut Fatah (2000:112): "Dana iuran bulanan tersebut

akan dialokasikan oleh sekolah yang bersangkutan untuk membiayai berbagai keperluan atau kebutuhan sekolah supaya kegiatan belajar mengajar disekolah dapat berjalan lancar dengan adanya bantuan dari dana iuran tersebut”. Siswa yang baru mendaftar akan didata dan diwajibkan untuk membayar uang awalan masuk (uang pangkal) dan uang iur bulanan. BKB Paud Menur 13 dalam melakukan pengelolaan data pembayaran tersebut masih menggunakan sistem manual dalam melayani data pembayaran siswa dengan cara pembukuan. Hal tersebut masih kurang efektif dilakukan karena menjadi rumit dan pengelolaan datanya menjadi lama dengan jumlah data banyak dan pengelolaannya masih manual.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam tahapan penelitian ini yaitu metode *waterfall*. Menurut Rosa dan M. Shalahuddin (2013:28) Model *waterfall* sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linier) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Adapun tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut,



Gambar 1: Flowchart alur penelitian

2.1 Uraian Tahapan Penelitian

- Analisis Kebutuhan, pada tahap analisa kebutuhan user, penulis melakukan wawancara dan observasi. Penulis mewawancarai narasumber yaitu Ibu Lastri selaku orang yang bertanggung jawab atas pencatatan pembayaran uang masuk dan spp bagi siswa paud. Kemudian penulis melakukan observasi langsung dengan cara mengamati proses pencatatan pembayaran yang dilakukan pada BKB Paud Menur 13. Setelah itu penulis melakukan identifikasi masalah yang ada dengan menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, and Services*) untuk menemukan kekurangan pada sistem yang sedang berjalan.
- Perancangan Sistem, pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi yang akan dibuat disesuaikan dengan kebutuhan user yang sudah dilakukan sebelumnya. Untuk melakukan perancangan aplikasi ini menggunakan *tools* UML (*Unified Modelling Language*), yaitu use case diagram, class diagram, activity diagram, dan sequence diagram. Kemudian menggunakan *tools* MySQL untuk mengolah database dan *framework* PHP.

- c. Uji Coba Sistem, setelah dilakukan perancangan sistem, penulis melakukan uji coba pada aplikasi yang dibuat, uji coba dilakukan agar mengurangi kesalahan pada aplikasi, penulis juga memastikan semua fitur berjalan dengan baik dan benar.
- d. Implementasi, pada tahap terakhir yaitu melakukan penerapan aplikasi yang telah dirancang dan telah diuji coba sebelumnya.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem Berjalan

Pada sistem berjalan ini, siswa yang baru mendaftar akan didata dan diwajibkan untuk membayar uang pangkal dan uang iuran bulanan. BKB Paud Menur 13 dalam melakukan pengelolaan data pembayaran tersebut masih menggunakan sistem manual dalam melayani data pembayaran siswa dengan cara pembukuan. Identifikasi Masalah dilakukan dengan menggunakan metode PIECES agar penulis mendapatkan hasil yang akurat. Berikut ini uraian identifikasi masalah pada sistem berjalan:

- a. *Performance* (Kinerja), Sistem pencatatan pembayaran pada sistem yang sedang berjalan ini masih menggunakan cara manual, karena admin mencatat data pembayaran kedalam buku yang berbeda beda, sehingga membutuhkan waktu yang lama dalam mencari data dan menyebabkan buku-buku yang bertumpuk di dalam lemari.
- b. *Information* (Informasi), Untuk menghasilkan informasi dalam sistem yang berjalan membutuhkan waktu yang cukup lama karena saat orang tua siswa / admin ingin melihat pembayaran yang sebelumnya sudah lunas/belum membutuhkan waktu yang lama karena admin harus mencari satu per satu buku dan mencari pada halaman-halaman buku dimana dimana data pembayaran itu berada.
- c. *Economic* (Ekonomi), Dalam sistem yang berjalan ini masih menggunakan buku untuk mencatat, sehingga memerlukan biaya yang banyak untuk membeli alat tulis, kertas, dan buku-buku secara berkala
- d. *Control* (Pengendalian), Dalam sistem yang berjalan sekarang, proses pencatatan dan pengumpulan data masih memiliki resiko seperti kehilangan, kerusakan, dan kekeliruan saat memasukkan data. Sebab, data yang disimpan masih dicatat kedalam buku yang mudah rusak dan tidak tahan lama.
- e. *Efficiency* (Efisiensi), Sistem saat ini masih kurang efisien, karena masih memiliki resiko seperti kehilangan data dan kerusakan data, selain itu pencatatan dan dalam proses mencari data masih membutuhkan waktu yang lama.
- f. *Service* (Layanan), Pelayanan yang ada saat ini masih kurang efektif karena orang tua siswa masih perlu datang ke sekolah untuk melakukan pembayaran dan jika orang tua murid kehilangan kartu SPP sebagai bukti pembayaran, mereka harus meminta yang baru kepada admin dan mengisi ulang data-data transaksi yang sudah dilakukan

3.2 Rancangan Sistem Usulan

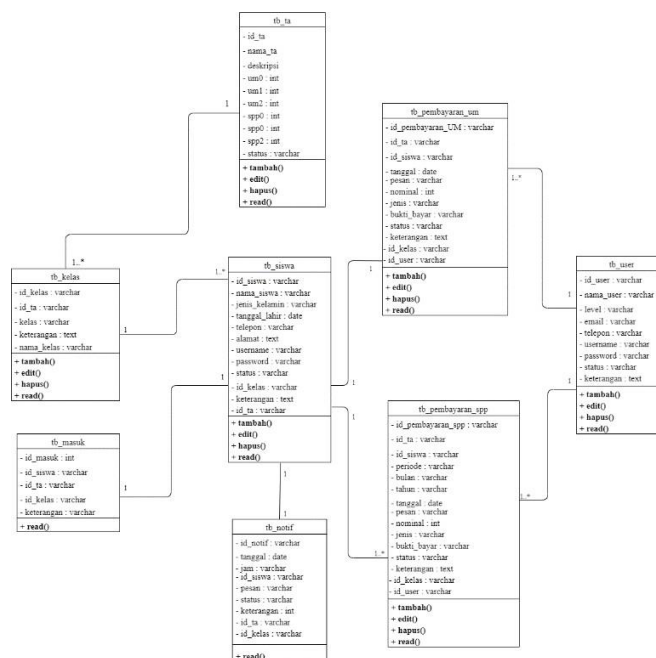
Perancangan Sistem aplikasi pembayaran SPP ditujukan untuk menyampaikan informasi detail setiap pembayaran yang dilakukan Wali Murid dan ditujukan pula sebagai metode pembayaran yang dinilai lebih mudah dan cepat. Melalui aplikasi ini, orang tua/wali murid dapat dengan mudah memeriksa setiap pembayaran yang telah dilakukan, melihat data murid, dan melakukan konfirmasi pembayaran. Aplikasi ini juga ditujukan sebagai pengganti media tulis yang terkesan lambat dan memerlukan waktu banyak, guru dan staff tata usaha juga dapat menambahkan atau mengubah data pembayaran SPP yang sudah dilakukan oleh wali murid bila diperlukan. Alur proses sistem usulan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Use case diagram usulan

3.3 Rancangan Basis Data

Rancangan basisdata sistem pembayaran SPP menghasilkan 8 tabel yang terdiri dari 5 file master dan 3 file transaksi. Setiap file akan memiliki hubungan asosiasi dengan file lainnya dengan derajat cardinality one-to-one, one-to-many dan many-to-one. Maksud dari keterhubungan antar file tersebut adalah untuk memudahkan sistem dalam mengorganisasi data yang dibutuhkan oleh sistem. Hubungan antar file tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 Class Diagram.



Gambar 3: Class diagram

3.4 Hasil Interface (Antar Muka)

a. Halaman Formulir SPP

Halaman formulir SPP ditujukan untuk memasukan data siswa yang ingin melakukan pembayaran spp. Hasil interface halaman formulir spp dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4: Halaman *form spp*

b. Halaman Formulir Siswa

Halaman formulir Siswa ditujukan untuk memasukan data siswa baru ke dalam sistem. . Hasil interface halaman formulir siswa dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5: Halaman *form siswa*

c. Halaman Form Uang Masuk

Halaman formulir Uang Masuk ditujukan untuk memasukan data siswa yang ingin melakukan pembayaran uang masuk. . Hasil interface halaman formulir uang masuk dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6: Halaman form uang masuk

3.5 Uji coba sistem

Proses Uji coba sistem dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi, kemudian memasukkan data-data yang diperlukan. Hasil uji coba dikatakan berhasil jika data yang dimasukkan kedalam sistem telah sesuai dan tidak terjadi error.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam merancang Aplikasi Pembayaran SPP BKB Paud Menur 13 bahwa aplikasi yang dibuat berbasis web ini ditujukan untuk mempermudah pencatatan pembayaran, serta menggantikan sistem lama yang masih menggunakan metode pencatatan manual. Selain itu aplikasi pembayaran SPP dibuat untuk mengurangi penggunaan kertas agar ramah lingkungan serta langkah mengurangi biaya pengeluaran.

Dengan diterapkannya rancangan sistem informasi aplikasi pembayaran spp ini, maka diharapkan semua proses dapat berjalan dengan baik dan cepat sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, khususnya dalam hal pembayaran iuran bulanan siswa. Orang tua/wali murid yang terlibat dapat dengan mudah melakukan pengecekan pembayaran uang spp.

Referensi

- Muhamad Tabrani, Eni Pudjiarti. (2017). "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori Pt. Pangan Sehat Sejahtera"
- Nur Azizah , Mohamad Warid, Arif Hidayatulloh. (2020). "Implementasi Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web (Studi Kasus : SMK Arrahman Tangerang)". Vol.6 No.1
- Arief, M.Rudyanto. (2011). Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL. Yogyakarta. Andi.
- Fatah, Nanang. (2000). "Manajemen Berbasis Sekolah." Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rosa, A. S. dan M Shalahuddin. (2013). "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek". Bandung: Informatika.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN BERBASIS *WEBSITE* SEBAGAI MEDIA PROMOSI DAN TRANSAKSI PADA CV PRIMA KARYA

Ferena Titan Naturesa¹, Dina Mukti Wijayanti Mulia², *Erly Krisnanik³

Fakultas Ilmu komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email : ferenaturesa@gmail.com
Jl Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

CV Prima Karya merupakan perusahaan melakukan penjualan dibanyak bidang, contohnya adalah mebel. Sistem informasi yang digunakan saat ini masih menggunakan sistem manual sehingga masih ada data yang tidak terorganisir dengan baik dan akan menimbulkan terjadi masalah dan pemasaran yang dilakukan perusahaan ini belum maksimal karena masih menggunakan brosur atau slide digital di sosial media. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk merancang sistem informasi penjualan berbasis web pada CV Prima Karya menggunakan framework codeigniter dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Dalam perancangan sistem informasi penjualan ini menggunakan metode *waterfall*. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi penjualan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga transaksi penjualan dapat menjadi lebih informatif dan efisien serta dapat memperluas area pemasaran perusahaan.

Kata kunci: Sistem Informasi, Penjualan, *E-commerce*, Promosi

1 PENDAHULUAN

Teknologi informasi memegang peranan penting dalam menunjang perkembangan bisnis, karena teknologi informasi mampu memajukan kegiatan bisnis (Saputra & Widjaja, 2019). Kemajuan teknologi informasi terlihat semakin pesat mendorong manusia untuk membangun inovasi baru dalam bidang perekonomian untuk memajukan perusahaan. Salah satu contoh inovasi baru adalah *e-commerce* diartikan sebagai teknik perdagangan serta informasi yang dilakukan secara elektronik. Dengan kegiatan bisnis secara elektronik, proses transaksi yang selama ini sifatnya sederhana menjadi lebih modern dengan demikian perusahaan dapat memperluas aktivitas dan menjangkau konsumen bertambah mudah (Pradana, 2015). *E-commerce* juga merupakan transaksi bisnis yang menyatukan perusahaan, komunitas serta konsumen melalui jaringan elektronik seperti internet (Varmaat, 2007). Penggunaan *e-commerce* sebagai media promosi adalah hal yang sangat diperlukan untuk suatu perusahaan karena memberikan informasi produk yang akan dijual disertai dengan kelebihan produk kepada calon konsumen sehingga dapat menarik banyak peminat. Pada saat ini sebagian perusahaan menggunakan *website*, karena *website* sendiri merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, gambar statis atau dinamis, animasi, suara, dan bahkan gabungan dari semua itu (Bekti, 2015). Oleh karena itu, *website* sangat diminati sebagai media promosi untuk memudahkan konsumen mengetahui informasi suatu produk yang ditawarkan secara *online* atau tidak perlu berkunjung ke perusahaan untuk melakukan pemilihan produk yang akan dipesan dan sistem informasi penjualan dapat memperbaiki proses kerja dalam melakukan manipulasi data yang terarsip dalam perusahaan serta proses penjualan pun menjadi lebih efisien dan efektif.

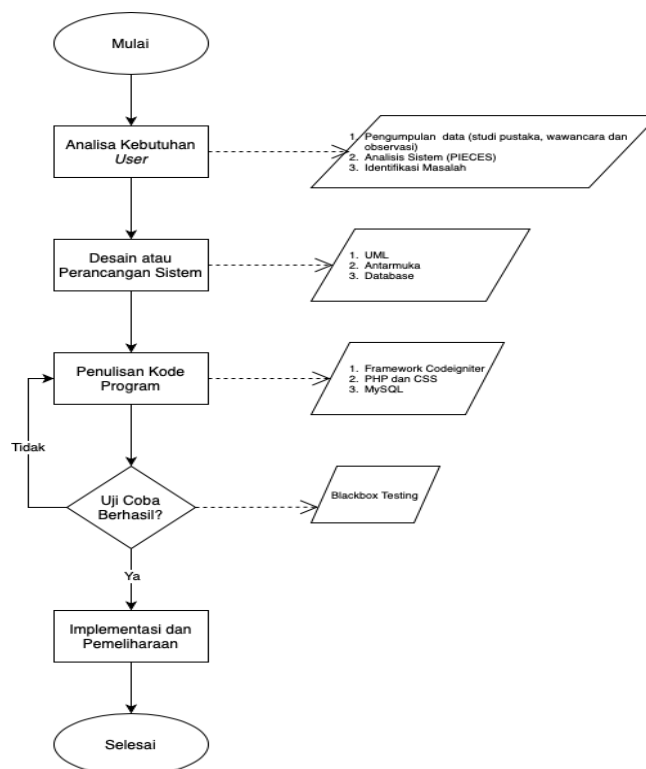
CV Prima Karya merupakan perusahaan yang melakukan penjualan dibanyak bidang, diantaranya: *Garment*, *Printing* dan *Furniture*. Sistem manual adalah sistem informasi yang

digunakan waktu ini, laporan dan data penjualan yang masih dicatat dalam *microsoft excel* sehingga data tidak terorganisir dengan baik dan akan menimbulkan terjadi masalah seperti kehilangan data, duplikasi data dan dalam proses pencarian data memerlukan durasi yang lama. Perusahaan ini melakukan media pemasaran yang dilakukan dengan cara menyebarkan brosur digital di sosial media maka konsumen kesulitan untuk mengetahui keberadaan CV Prima Karya sehingga menyebabkan perusahaan kurang dikenal oleh masyarakat.

Dengan demikian penelitian ini menghasilkan sistem informasi penjualan berbasis *website* pada CV Prima karya yang dapat memecahkan permasalahan di atas serta dapat memperbarui persediaan produk yang akan dijual dengan sederhana dan manajemen sistem dan dapat menaikkan kualitas pelayanan yang cepat kepada pelanggan. Perancangan sistem informasi penjualan berbasis *website* menggunakan metode *waterfall* karena metode ini menyajikan pendekatan runtut hidup peranti lunak berurutan diawali dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (A.S & Shalahuddin, 2015).

2 METODOLOGI PENELITIAN

Teknik pengembangan sistem SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model proses *waterfall* digunakan dalam alur riset. Alur metode penelitian dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1: Tahapan Penelitian

Uraian Alur Penelitian menggunakan metode *waterfall* sebagai berikut:

- Analisa Kebutuhan, sebuah tahapan awal yang dilakukan penulis untuk proses pengumpulan kebutuhan perangkat lunak dengan cara wawancara kepada pihak yang dituju, observasi dan studi pustaka. Setelah pengumpulan data dilakukan penulis melakukan langkah identifikasi masalah dengan menggunakan metode PIECES.
- Desain atau Perancangan Sistem, tahap selanjutnya adalah desain atau perancangan, dalam tahap ini penulis melakukan translasi analisis kebutuhan *software* ke dalam bentuk desain sistem. Penulis fokus pada perancangan UML memanfaatkan *use case diagram* dan *activity diagram*, perancangan antarmuka sistem dan rancangan database.

- c. Penulisan Kode Program, pengkodean bersumber dari hasil desain perancangan sistem pada tahap sebelumnya. Desain yang direpresentasikan ke dalam program perangkat lunak harus serasi dengan desain yang telah dirancang. Penulisan kode program menggunakan framework *Codeigniter*, bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.
- d. Pengujian Sistem, penulis melaksanakan pengujian *black-box testing* terhadap setiap fitur-fitur yang ada didalam sistem, pengujian bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan.
- e. Implementasi, tingkatan selanjutnya yaitu melaksanakan penerapan sistem dan melakukan *update* secara rutin agar sistem dapat beroperasi dengan baik.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Prosedur sistem berjalan saat ini masih manual pelanggan berkunjung ke toko untuk melakukan pembelian produk dengan mengisi form pemesanan dan admin akan memberikan *invoice* yang berisikan catatan informasi pesanan pelanggan setelah itu pelanggan membayar pesanan sesuai dengan yang tertulis di *invoice* ke nomor rekening milik perusahaan atau bayar tunai di toko. Setelah kita mengamati bisnis proses yang ada, kemudian peneliti melakukan identifikasi pada sistem berjalan dengan menggunakan PIECES, Kerangka PIECES merupakan kerangka kerja untuk mengkategorikan masalah, peluang dan instruksi yang terdapat pada bagian definisi ruang lingkup dari analisis dan desain sistem (Supriyatna dkk., 2017). Hasil identifikasi masalah sebagai berikut:

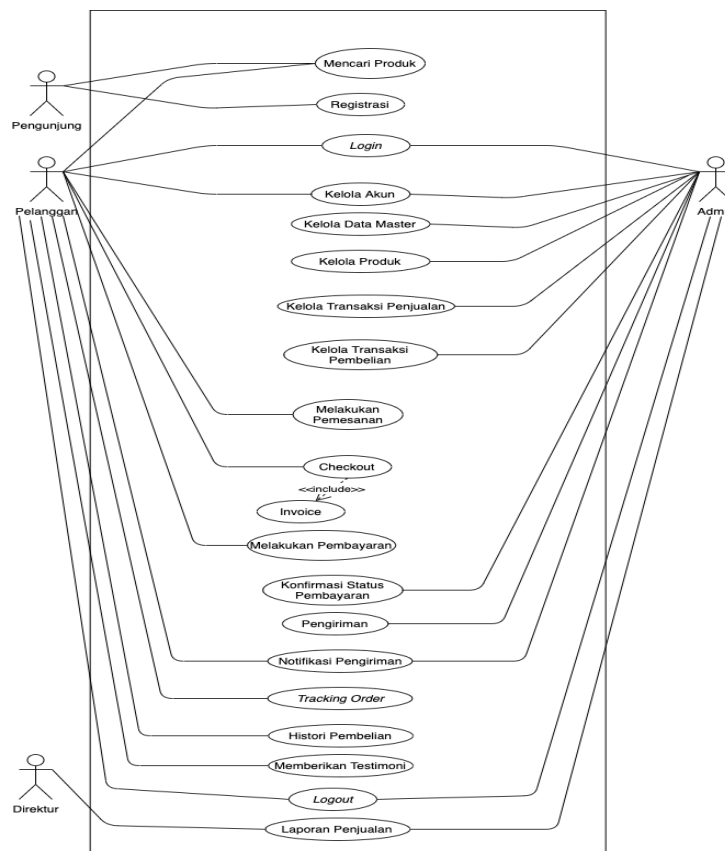
- a. Analisis *Performance* (Kinerja), kemampuan pada sistem berjalan ini masih rendah dikarenakan pencatatan transaksi penjualan masih manual sehingga memerlukan durasi yang lambat dalam penyusunan laporan dan data penjualan yang disimpan di *Microsoft Excel*.
- b. Analisis *Information* (Informasi), pada sistem berjalan saat ini untuk menghasilkan sebuah informasi data penjualan memerlukan durasi cukup lama karena berkas-berkas terlalu banyak, data penjualan masih tertulis dalam *invoice* sehingga perlu menunggu menyatukan laporan terlebih dahulu.
- c. Analisis *Economic* (Ekonomi), penyimpanan data serta pengolahan masih dikatakan kurang ekonomis karena sebagian masih menggunakan kertas dan *Microsoft Excel* dan pada perusahaan ini menyewa sebuah tempat untuk menjual barangnya sehingga memerlukan banyak biaya.
- d. Analisis *Control* (Pengendalian), pada sistem berjalan saat ini pengendalian dalam hak akses terhadap laporan serta *invoice* penjualan tidak terdapat pengamanan.
- e. Analisis *Efficiency* (Efisiensi), berdasarkan hasil analisis efisiensi yang ada saat ini masih kurang dijalankan secara efisien karena memerlukan tenggat yang lama dalam pengolahan serta data yang dicatat masih dilakukan manual.
- f. Analisis *Service* (Layanan), pelayanan yang diberikan kepada pelanggan masih belum cukup maksimal karena proses transaksi cukup lama dikarenakan perhitungan total bayar dilakukan secara manual sehingga pelanggan perlu menunggu.

3.2 Rancangan Sistem Usulan

Sistem informasi penjualan berbasis website yang akan dirancang menyajikan informasi produk sangat nyata sehingga calon pembeli tidak perlu berkunjung ke toko membeli produk-produk yang disediakan. Dengan diterapkannya sistem tersebut akan dapat memudahkan CV Prima Karya dalam mengelola proses transaksi penjualan. Disamping itu website ini juga sebagai media promosi untuk CV Prima Karya karena website menyajikan informasi produk secara rinci dan promo yang ditawarkan oleh perusahaan. Website sebagai media promosi bertujuan untuk memperluas pemasaran karena merupakan media promosi dengan biaya yang murah serta meningkatkan penjualan produk. Alir proses untuk sistem usulan digambarkan menggunakan *use case diagram*, *use case* merupakan gambaran fungsi suatu sistem, sehingga

pengguna sistem dapat memahami mengenai kegunaan sistem yang akan dibuat (Surya & Lusyana, 2019). Alir proses sistem usulan dapat dilihat pada gambar 3.

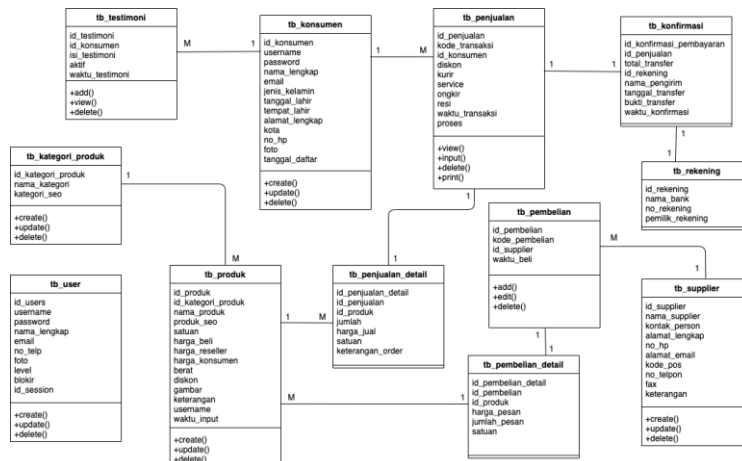
Dalam sistem usulan terdapat beberapa modul program utama yang dihasilkan seperti modul home digunakan untuk mencari produk yang akan dipesan, modul registrasi digunakan untuk mendapatkan login dengan mengisi data-data terlebih dahulu, modul kelola produk digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap produk sehingga produk selalu terupdate, modul kelola transaksi penjualan digunakan untuk melakukan pengelolaan terhadap data transaksi penjualan dan dapat mengubah informasi status penjualan yang dilakukan tiap konsumen, modul konfirmasi status pembayaran digunakan untuk melakukan pengecekan terhadap pembayaran yang dilakukan oleh pelanggan serta modul laporan penjualan digunakan untuk mencetak data transaksi yang telah tercatat untuk diberikan kepada direktur.



Gambar 2: Use Case Diagram Usulan

3.3 Rancangan Basis Data

Sistem penjualan berbasis *website* sebagai media promosi dan transaksi pada CV Prima Karya yang dirancang telah menghasilkan 5 file master dan 7 file transaksi. Setiap file akan memiliki derajat *cardinality one-to-one*, *one-to-many* dan *many-to-one* untuk mengintegrasikan antar file yang terbentuk. Menurut Mauluddin & Santini (2017). Rancangan basis data ditunjukkan dengan *class diagram* untuk menampilkan atribut atau *field* yang terlibat dalam sistem yang dibuat. Ongkos kirim dapat terekam dalam transaksi karena sudah ditentukan oleh sistem secara otomatis pada saat pelanggan melakukan *checkout* berdasarkan berat produk serta jarak dari alamat perusahaan ke alamat pelanggan. Diskon ditentukan oleh penjual dalam halaman kelola produk sehingga dapat direkam dalam transaksi. Hubungan antar file tersebut ditampilkan menggunakan *class diagram* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Class Diagram

3.4 Pengujian Sistem

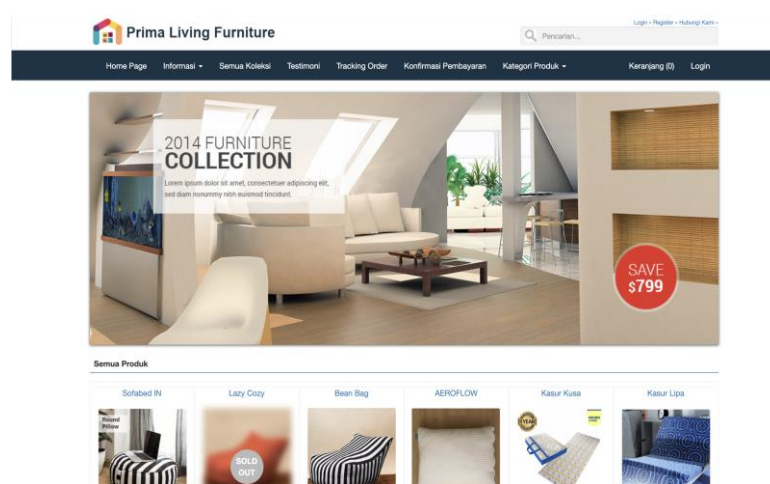
Pengujian sistem terhadap sistem informasi penjualan berbasis *website* sebagai media promosi dan transaksi pada CV Prima Karya dengan menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian *black-box* merupakan pengujian langsung yang dilakukan terhadap fungsi sistem tanpa mencermati alur eksekusi program. Pengujian dilakukan dengan mencermati apakah apakah sistem telah serasi dengan kebutuhan atau tidak (Anthony dkk., 2017). Pengujian telah dilakukan terhadap fungsi sistem serta dijalankan sesuai skema alur bekerjanya sistem pada pemanfaatan sistem. Dimulai dari registrasi pelanggan untuk mendapatkan akses *login* lalu melakukan pembelian produk, admin dapat mengelola data penjualan dan data barang yang masuk ke dalam sistem hingga mencetak laporan penjualan sudah sesuai keluaran yang diinginkan dan status pengujian sukses terhadap setiap fungsi, maka sistem telah serasi dengan kebutuhan dan sesuai yang diinginkan.

3.5 Hasil Interface

Menurut Galitz (2002) dalam Jurnal (Setyorini, Teknologi, & Informatika, 2018), *Interface* adalah interaksi antara pengguna dan sistem pada antarmuka pengguna ini adalah tempat untuk pengoperasian dan pengendalian sistem operasi yang efektif dan umpan balik dari sistem operasi (yang dapat membantu operator membuat keputusan operasional).

a) Halaman Utama Website Pelanggan (*Home*)

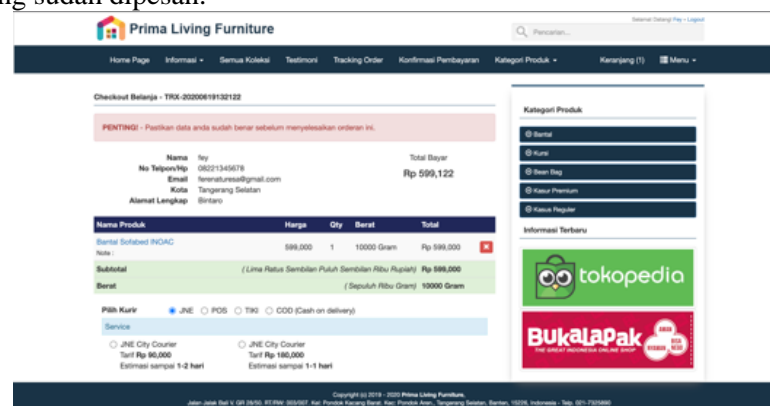
Halaman utama website pelanggan (*Home*), digunakan pelanggan untuk memilih produk yang akan dipesan. Sebelum memilih produk pelanggan diharuskan untuk mencari produk, pencarian produk dapat dilakukan berdasarkan kategori.



Gambar 4: Halaman Utama Website Pelanggan

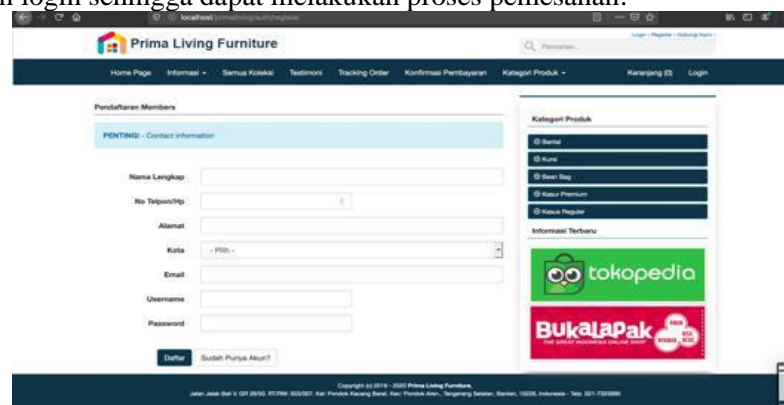
b) Halaman *Checkout*

Setelah pelanggan melakukan registrasi dan *login* untuk masuk ke dalam sistem, pelanggan memilih produk untuk melakukan pemesanan dan dimasukkan ke dalam *checkout* belanja dalam halaman ini pelanggan tidak perlu mengisi data diri lagi, pelanggan hanya perlu memastikan produknya yang dipilih dan memilih layanan ongkirnya. Setelah itu pelanggan dapat mencetak *invoice* yang berisi rincian daftar produk yang sudah dipesan.

Gambar 5: Halaman *Checkout*

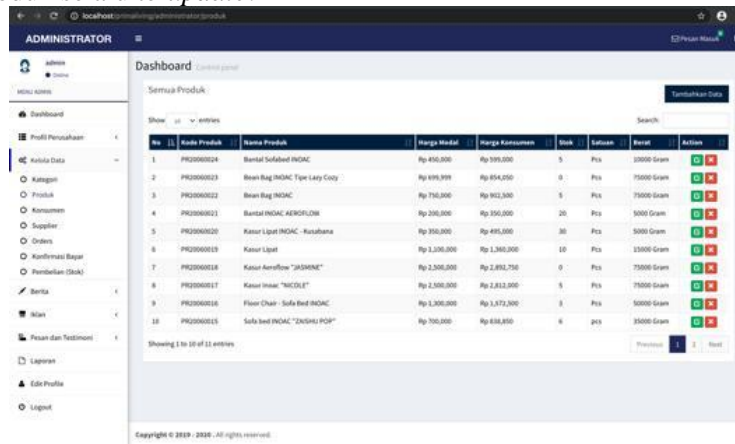
c) Halaman Registrasi

Halaman registrasi digunakan untuk pengguna mendaftarkan akunnya agar dapat melakukan login sehingga dapat melakukan proses pemesanan.



Gambar 6: Halaman Registrasi

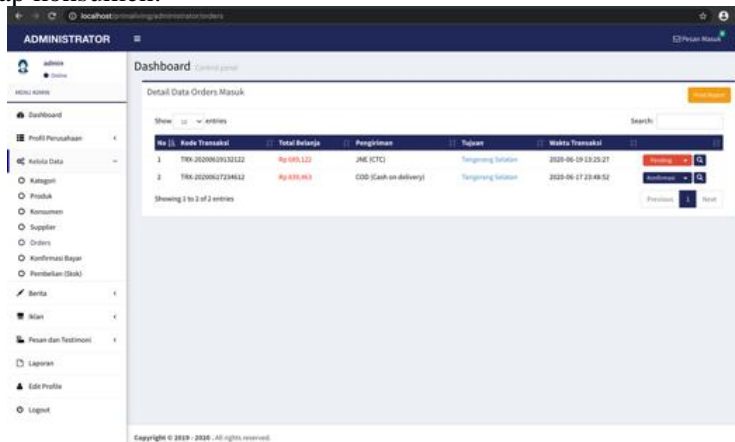
- d) Halaman Kelola Produk
Halaman Kelola produk digunakan untuk admin melakukan pengelolaan terhadap produk sehingga produk selalu *terupdate*.



No	Kode Produk	Nama Produk	Harga Modal	Harga Konsumen	Stok	Satuan	Barat	Action
1	PR0000014	Bantal SofaBed INDAC	Rp 410.000	Rp 319.000	5	Pcs	10000 Gram	[Edit] [Hapus]
2	PR0000013	Bean Bag INDAC Tipe Lazy Cozy	Rp 819.999	Rp 654.050	0	Pcs	75000 Gram	[Edit] [Hapus]
3	PR0000022	Bean Bag INDAC	Rp 710.000	Rp 602.500	5	Pcs	75000 Gram	[Edit] [Hapus]
4	PR0000021	Bantal INDAC AEROSOLISI	Rp 310.000	Rp 355.000	20	Pcs	5000 Gram	[Edit] [Hapus]
5	PR0000020	Kasur Lipat INDAC - Kaskabana	Rp 330.000	Rp 495.000	30	Pcs	5000 Gram	[Edit] [Hapus]
6	PR0000019	Kasur Lipat	Rp 3.100.000	Rp 1.365.000	10	Pcs	15000 Gram	[Edit] [Hapus]
7	PR0000018	Kasur Aeroflow "JASMANE"	Rp 2.500.000	Rp 2.892.750	0	Pcs	75000 Gram	[Edit] [Hapus]
8	PR0000017	Kasur Injak "NICOLE"	Rp 2.500.000	Rp 2.812.000	5	Pcs	75000 Gram	[Edit] [Hapus]
9	PR0000016	Floor Chair - Sofa Bed INDAC	Rp 1.300.000	Rp 1.372.000	8	Pcs	50000 Gram	[Edit] [Hapus]
10	PR0000015	Sofa Bed INDAC "ZANJALI PDM"	Rp 700.000	Rp 818.850	6	pcs	35000 Gram	[Edit] [Hapus]

Gambar 7: Halaman Kelola Produk

- e) Halaman Kelola Transaksi Penjualan
Halaman kelola transaksi penjualan digunakan untuk admin melakukan pengelolaan terhadap data transaksi penjualan dan dapat mengubah informasi status penjualan yang dilakukan tiap konsumen.

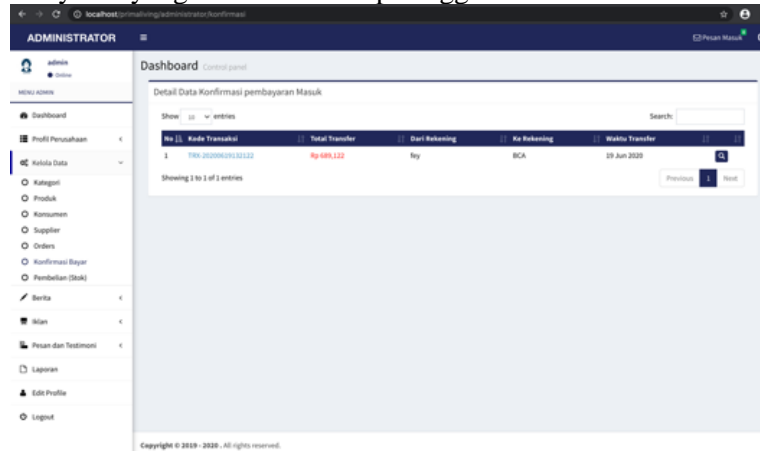


No	Kode Transaksi	Total Belanja	Pengiriman	Status	Waktu Transaksi	Action
1	TRN-20200619132122	Rp 685.122	JNE (CTC)	Tungguing Solusi	2020-06-19 13:25:27	[Detail] [Hapus]
2	TRN-20200617194612	Rp 839.863	COD (Cash on delivery)	Tungguing Solusi	2020-06-17 23:48:52	[Detail] [Hapus]

Gambar 8: Kelola Transaksi Penjualan (Orders)

f) Konfirmasi Status Pembayaran

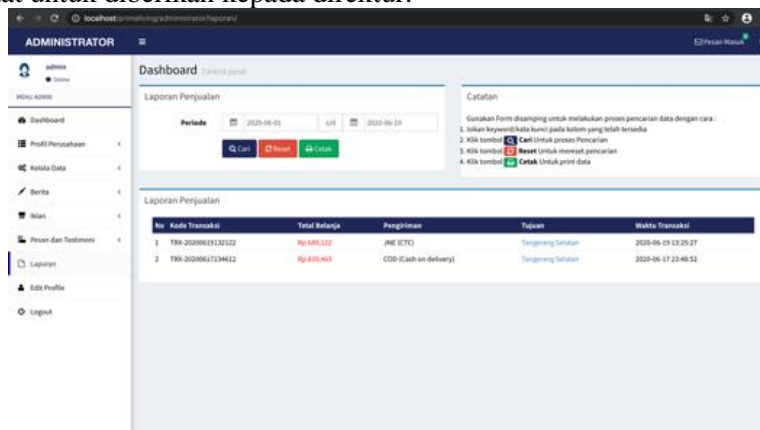
Halaman konfirmasi status pembayaran digunakan untuk admin melakukan pengecekan terhadap pembayaran yang dilakukan oleh pelanggan.



Gambar 9: Konfirmasi Status Pembayaran

g) Laporan Penjualan

Halaman laporan penjualan digunakan untuk admin dapat mencetak data transaksi yang telah tercatat untuk diberikan kepada direktur.



Gambar 10: Laporan Penjualan

4 KESIMPULAN

Perancangan sistem informasi penjualan berbasis *website* pada CV Prima Karya yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem, sehingga sistem informasi penjualan berbasis *website* dapat berjalan dengan baik dan lancar. Aktifitas untuk transaksi penjualan dapat menjadi lebih informatif dan tepat guna karena pelanggan tidak berkunjung lagi ke toko untuk melakukan proses pemesanan dan pelanggan dapat dengan mudah mengetahui informasi yang selalu *terupdate* terhadap produk yang dijual. Sistem informasi penjualan berbasis *website* dapat memudahkan pihak perusahaan untuk meningkatkan proses kerja dalam melakukan pengolahan data karena data disimpan dalam *database* yang dapat diakses secara sigap dan mudah. Dengan perancangan sistem ini perusahaan dapat memperluas area pemasaran yang dilakukan secara digital.

Referensi

- A.S, R., & Shalahuddin, M. (2015). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung : Informatika. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*.
- Anthony, A., Tanaamah, A. R., & Wijaya, A. F. (2017). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berdasarkan Stok Gudang Berbasis Client Server (Studi Kasus Toko Grosir “Restu Anda”). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201742321>.
- Bekti, H. B. (2015). *Mahir Membuat Website dengan Adobe Dreamweaver CS6, CSS dan JQuery*. Yogyakarta: Andi.
- Mauluddin, S., & Santini, N. (2017). Sistem Informasi Persediaan Dan Penjualan Barang Berbasis Desktop Di D-Net House Inventory and Sales Information System Base on Desktop at D-Net House. *Prosiding Saintiks FTIK UNIKOM*.
- Pradana, M. (2015). Klasifikasi Jenis-Jenis Bisnis E-Commerce. *Jurnal Neo-Bis*.
- Saputra, E., & Widjaja, A. (2019). ANALISA DAN DESAIN SISTEM INFORMASI PENJUALAN ALATLISTRIK DAN ELEKTRONIK MENGGUNAKAN BERBASIS OBJECTORIENTED (Studi Kasus : Toko Listrik Cahaya Bintang). *Jurnal IDEALIS, Vol.2 No.2*(Vol 2 No 2 (2019): Jurnal IDEALIS Maret 2019), 280–285.
- Setyorini, A. F., Teknologi, F., & Informatika, D. A. N. (2018). *PERANCANGAN USER INTERFACE PADA WEBSITE SD AL FALAH (ASSALAM) MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN (UCD)*.
- Supriyatna, A., Maria, V., Studi, P., & Informatika, M. (2017). *khazanah informatika Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna dan Tingkat Kepentingan Penerapan Sistem Informasi DJP Online dengan Kerangka PIECES*. 3(2), 88–94.
- Surya, C., & Lusyana. (2019). Jaringan Sistem Informasi Robotik- (Jsr) Sistem Informasi Penjualan Produk Electrical. *Manajemen Informatika – AMIK Mitra Gama1,2*.
- Varmaat, S. C. (2007). *Discovering Computers:Menjelajah Dunia Komputer Fundamental* (3rd ed.). Jakarta: Salemba Infotek.

PERANCANGAN WEBSITE TOKO *ONLINE* SEBAGAI SARANA INFORMASI DAN PENJUALAN PADA TOKO BAJU DEXALOVE

Rifdah Diah Atika¹, Christyani Rannu Keka², *Erly Krisnanik³

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Email : rifdatikaa@gmail.com¹, christytrnk@gmail.com², erlykrisnanik@upnvj.com³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Dexalove Collection adalah salah satu toko yang menjual berbagai macam *fashion*, misalnya atasan, bawahan, luaran, dan juga aksesoris. Sistem penjualan pada toko masih manual yaitu proses pemesanan produk dilakukan melalui media sosial dan proses pencatatan transaksi dengan menggunakan software pengolah angka. Hal ini dapat menghambat proses bisnis karena admin harus membalas pesan yang masuk satu persatu yang dimana jumlahnya tidak sedikit. Untuk memudahkan proses pesanan pelanggan dan mencatat transaksi jual beli menjadi lebih efektif dan efisien, dibuatlah sistem informasi penjualan berbasis *website* yang dirancang dengan menggunakan metode waterfall dimana tahapan penelitian dilakukan mulai dari pengumpulan data penjualan, analisis sistem penjualan, perancangan sistem, uji coba sistem dan implementasi sistem. Hasil dari penelitian ini adalah berupa aplikasi sistem penjualan berbasis web dengan framework codeigniter serta database MySQL, yang memiliki modul sebagai berikut yaitu informasi ketersediaan produk, layanan pemesanan, informasi status pengiriman produk serta layanan pengembalian produk.

Kata Kunci: Pakaian, *E-commerce*, *Website*, Penjualan

1 PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya teknologi informasi, ada banyak hal yang juga ikut berkembang, misalnya saja bisnis toko *online e-commerce* yaitu transaksi jual beli yang dilakukan melalui internet, radio, televisi atau hal lain yang berhubungan dengan elektronik (Saputra, 2012). Dengan banyaknya bisnis toko online ini masyarakat semakin dimudahkan karena tidak harus berbelanja ke luar rumah. Hal ini banyak dimanfaatkan oleh para pekerja yang tidak mempunyai banyak waktu luang untuk berbelanja ke toko langsung. Selain para pekerja biasanya anak muda juga lebih senang berbelanja *online* karena bisa lebih leluasa memilih barang yang diinginkan.

Media sosial digunakan oleh pelaku bisnis sebagai sarana bisnis toko *online* untuk mempromosikan produknya karena media sosial sekarang ini digunakan dari kalangan muda sampai tua jadi pelaku bisnis lebih mudah untuk mendapat lebih banyak konsumen. Namun media sosial belum bisa menangani transaksi pemesanan produk secara otomatis, maka biasanya pelaku bisnis akan membuat *website* yaitu lembaran *web* yang ada dalam suatu domain yang berisi informasi. *Website* dibangun atas banyak lembaran web yang sama-sama terkait. Kaitan antar lembar *web* disebut *hyperlink*, sedangkan *text* yang menjadikan media penyambung disebut *hypertext* (Yuhefizar & Hidayat, 2009).

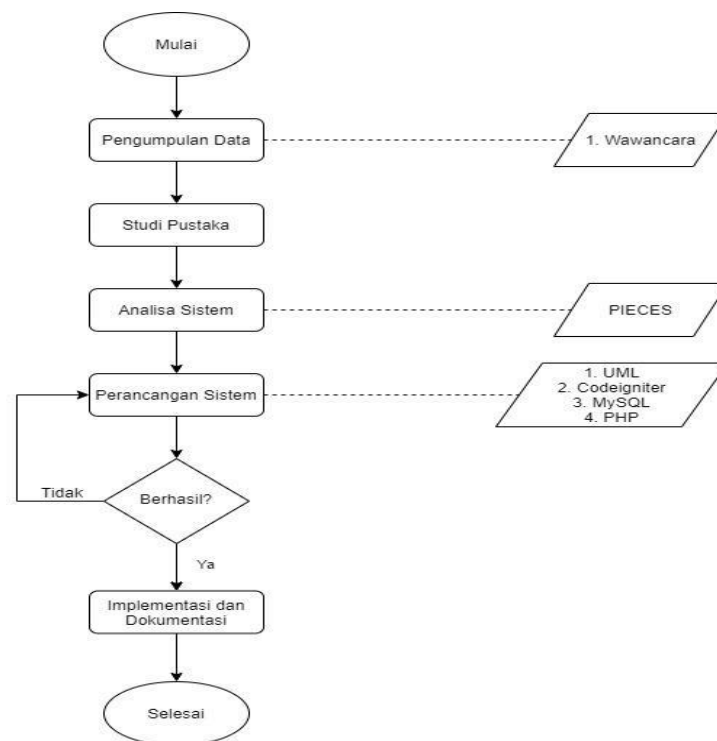
Dexalove merupakan salah satu toko *online* yang menggunakan media sosial Instagram sebagai platform pemasaran produknya, yaitu pakaian. Adapun pakaian yang dijual yaitu kemeja wanita, kaos wanita, *blouse*, luaran wanita seperti jaket dan cardigan, bawahan wanita seperti celana dan rok, dan aksesoris seperti ikat pinggang. Dalam sehari dexalove bisa mendapatkan hingga 70 pesanan

yang dimana transaksinya masih dilakukan secara manual melalui *chat* pribadi dengan admin yang dimana akan membutuhkan waktu lebih lama untuk membalas chat dari pembeli. Lalu setiap order yang masuk akan dicatat dalam *software* Microsoft excel secara manual.

Melihat permasalahan di atas, penulis bermaksud membuat aplikasi berbasis *website* untuk memudahkan Dexalove Collection mengelola sistem penjualan sehingga dapat menghasilkan data dan informasi yang selalu *update*, memudahkan admin dan pembeli dalam melakukan transaksi. Selain itu juga bertujuan untuk melakukan pemasaran terhadap produk Dexalove secara lebih luas. Kegiatan pemasaran di sini ialah kegiatan persiapan dalam manajemen suatu produk maupun jasa (Dharmamesta & Handoko, 2004).

2 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian yang digunakan yaitu Metode Waterfall. Model waterfall diambil dari aksi proses pokok misalnya perincian, ekspansi, pengesahan, dan evolusi, dan dipresentasikan menjadi proses yang lain seperti perincian persyaratan, pemrograman software, penerapan, pengetesan, dan seterusnya (Sommerville, 2011). Adapun metode penelitian digambarkan pada gambar 1 dengan alur sebagai berikut:



Gambar 1: Alur penelitian

Uraian Alur Penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut,

- Pengumpulan Data, dalam tahap ini penulis menggunakan metode wawancara. Saat melakukan wawancara penulis mewawancarai pemilik toko baju dexalove untuk mendapat informasi tentang toko tersebut dan juga mengetahui cara transaksi *online* yang masih menggunakan obrolan media sosial.
- Studi pustaka, penulis melakukan studi pustaka dengan cara mempelajari buku dan beberapa penelitian terdahulu antara lain Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan

Metode Waterfall (Susilo et al., 2018), Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online (E-Commerce) pada CV Selaras Batik Menggunakan Analisis Deskriptif (Himawan et al., 2014), Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku (Nugroho, 2016), Rancang Bangun Aplikasi E-commerce untuk Meningkatkan Penjualan Barang pada Comet Outdoor (Bachri & Hamdani, 2019), dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pakaian pada CV Nonninth Inc Berbasis Online (Irawan et al., 2017) yang selanjutnya dijadikan referensi untuk melakukan penelitian saat ini. Setelah membaca penelitian terdahulu, sebagai pembeda, di sini penulis akan menambahkan fitur pengembalian barang. Sehingga pelanggan yang merasa kurang puas ataupun merasa barang yang dipesannya tidak sesuai dapat mengembalikannya. Selain itu dari segi teknologi penulis menggunakan framework codeigniter untuk pembuatan website.

- c. Analisa Sistem, pada tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu membuat analisa yang terkait dengan data yang telah diterima dengan metode PIECES untuk menemukan kekurangan apa saja yang masih harus diperbaiki.
- d. Perancangan Sistem, pada tahapan ini mulai dibuat perancangan aplikasi memakai tools UML (*Unified Modelling Language*) antara lain diagram *use case*, diagram *class*, diagram *activity*, dan diagram *sequence* yang kemudian dibuatkan *mockup* tampilan antar muka.
- e. Uji Coba Sistem, aplikasi yang sudah dibuat akan diuji coba untuk melihat apakah hasilnya telah sesuai dengan apa yang dimaksud atau belum. Selain itu juga uji coba ini dilakukan supaya mengetahui apa masih mengalami kendala atau tidak pada aplikasi. Jika belum sesuai dengan harapan ataupun masih mengalami kendala maka aplikasi akan diperbaiki sampai semua berjalan sesuai harapan.
- f. Implementasi, jika uji coba sudah selesai, maka tahapan berikutnya yaitu menerapkan hasil rancangan yang telah dibuat yaitu dengan mengimplementasikan aplikasi tersebut.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem Berjalan

Saat ini terdapat dua sistem yang berjalan yaitu saat pelanggan datang ke toko dan saat pelanggan membuat pemesanan produk melalui media sosial yaitu pertama pelanggan akan mencari produk dalam katalog yang dimuat di media sosial Instagram. Selanjutnya pembeli harus menanyakan apakah stok barang yang diinginkan masih ada atau tidak kepada admin melalui aplikasi berbagi pesan *whatsapp*, jika barang tersedia maka pembeli bisa melakukan order dengan mengisi format order yang disampaikan oleh admin dan setelah itu pembeli akan diberikan total pesanan dan nomor rekening untuk melakukan pembayaran. Jika pembayaran sudah terkonfirmasi oleh admin maka admin akan melakukan pengiriman barang. Pelanggan akan konfirmasi setelah barang diterima. Lalu admin akan melakukan *input* data untuk laporan penjualan yang nantinya akan diserahkan kepada *owner*. Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada sistem, dilakukan analisis PIECES Metode analisis PIECES yaitu proses dasar dari kajian untuk mendapatkan persoalan detail. Adapun hasil identifikasi masalah uraikan sebagai berikut,

a) *Performance* (Kinerja)

Performance di sini adalah kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas dalam periode tertentu. Dalam sistem yang saat ini berjalan, kinerja yang dilakukan masih kurang efektif dan efisien karena masih dilakukan secara manual yaitu mencatat data penjualan menggunakan software Microsoft excel dan untuk penerimaan pesanan secara online masih menggunakan sistem manual juga yaitu dengan cara menghubungi admin yang dimana admin

tidak bisa langsung membalas pesan dari pelanggan dikarenakan pesan yang masuk cukup banyak yaitu rata-rata perhari ada 70 pesanan yang masuk.

b) *Information* (Informasi)

Dalam analisis informasi di sini dinilai dari seberapa baik kualitas informasi yang dapat diberikan dari ukuran *input* dan *output* yang ada. Dilihat dari sistem yang saat ini berjalan, masih kurangnya informasi mengenai ketersediaan stok produk, jadi calon pelanggan harus menanyakan dahulu kepada admin dan admin menanggapi pesan dari pelanggan satu persatu yang dimana bisa saja admin melewatkan salah satu pesan yang nantinya pelanggan tidak jadi membuat pesanan karena tidak ada tanggapan dari admin. Selain itu juga pembuatan laporan penjualan yang masih menggunakan sistem manual bisa menyebabkan lebih banyak kesalahan salah satunya terjadi *redundancy* dan pencarian data akan memakan waktu lebih banyak.

c) *Economic* (Ekonomi)

Dari segi ekonomi sudah cukup ekonomis karena tidak perlu mengeluarkan biaya untuk sewa toko karena tempat yang digunakan untuk membuka toko dan gudang adalah milik pribadi.

d) *Control* (Pengendalian)

Dalam analisis pengendalian ini melihat apakah prosedur yang saat ini berjalan bisa ditingkatkan lagi dan dapat mendeteksi kesalahan atau kecurangan dengan baik. Sistem yang saat ini berjalan belum memiliki prosedur pengendalian dalam proses transaksi online yang dimana masih mengandalkan pesan chat manual dalam melakukan transaksi dan pengerjaan laporan karena masih dilakukan secara manual maka resiko kesalahan input yang dilakukan akan lebih tinggi.

e) *Efficiency* (Efisiensi)

Sistem yang ada saat ini masih kurang efisien karena sistem penjualan dan pengerjaan laporan masih menggunakan sistem manual yang dimana itu akan memakan lebih banyak waktu.

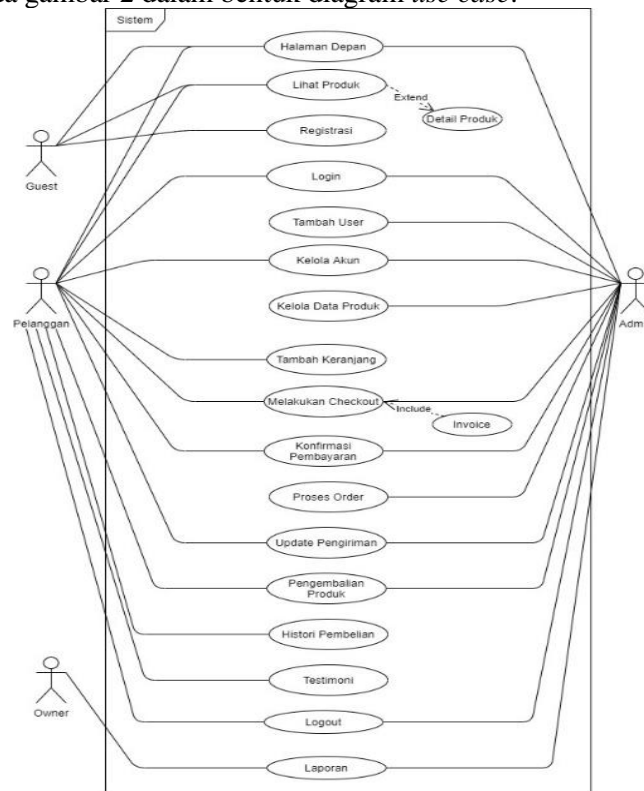
f) *Service* (Layanan)

Analisa layanan ini dilihat dari seberapa baik kualitas sistem yang saat ini berjalan dapat melayani pengguna. Pada sistem yang dilakukan saat ini bisa dibilang masih kurang baik karena pelanggan yang ingin berbelanja *online* tidak tau jumlah stok produk yang tersedia, jadi pelanggan harus bertanya dulu kepada admin yang dimana itu memakan waktu yang lebih banyak terutama jika produk yang diinginkan pelanggan tidak ada.

3.2 Rancangan Sistem Usulan

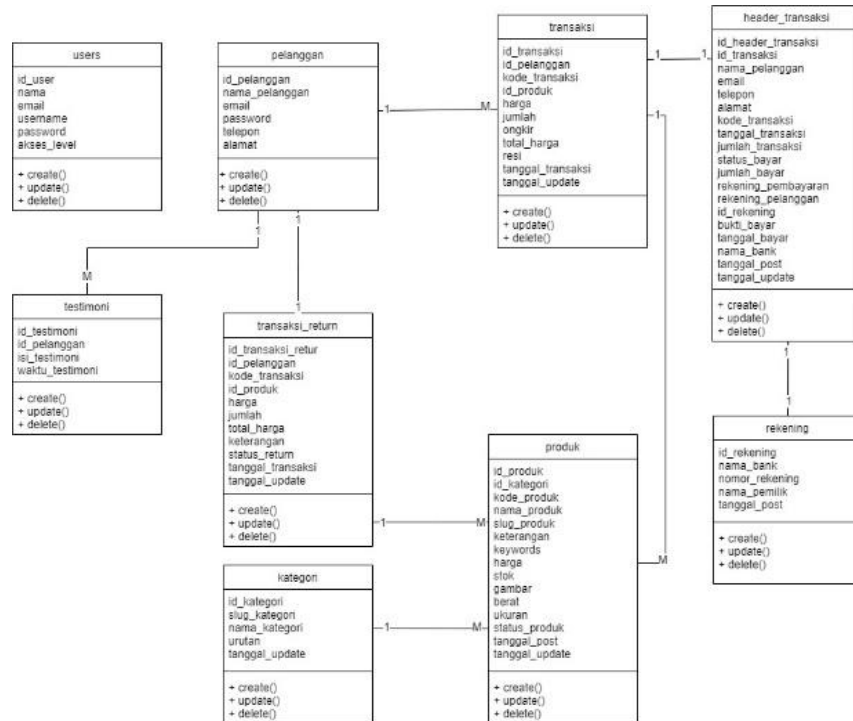
Berdasarkan analisis PIECES yang telah dijabarkan, maka dibuatlah rancangan sistem usulan yang diharapkan dapat mempermudah admin dalam melakukan penerimaan pesanan dan memudahkan pelanggan dalam mengetahui stok dan melakukan pemesanan produk. Pada sistem usulan terdapat 3 Aktor yang dapat mengakses sistem dengan ketentuan, *guest* adalah calon pelanggan yang belum memiliki akun dan tidak bisa melakukan transaksi. *Guest* hanya dapat mengakses halaman depan pelanggan, melihat produk dan detail produk, dan melakukan registrasi. Registrasi dilakukan untuk bisa *login* dan masuk ke dalam sistem untuk melakukan transaksi. Selanjutnya Pelanggan yaitu *guest* yang sudah mempunyai akun sehingga dapat melakukan pemesanan produk melalui *website*. Lalu Admin yaitu orang mengelola *website* seperti mengelola akun yang dapat menambahkan karyawan lain, mengelola data produk yang ditampilkan pada halaman depan pelanggan, serta mengelola transaksi pelanggan. Alur transaksi dimulai dari pelanggan menambahkan ke keranjang barang yang diinginkan lalu melakukan *checkout*. Saat *checkout*, pelanggan mendapatkan *invoice* untuk melakukan pembayaran. Setelah melakukan pembayaran, pelanggan konfirmasi pembayarannya dan admin segera memproses orderan. Selanjutnya, admin akan melakukan *update* pengiriman dengan memasukkan nomor resi. Setelah

barang sampai, jika merasa kurang puas, pelanggan dapat melakukan pengembalian produk dan menunggu persetujuan dari admin. Pelanggan dapat melihat histori pembelian setelah menyelesaikan transaksi. Selanjutnya, pelanggan dapat memberikan testimoni untuk memberikan pengalaman belanjanya. Jika sudah selesai menggunakan sistem, admin dan pelanggan dapat logout untuk keluar dari sistem. Terakhir, admin menyerahkan laporan harian kepada *owner*. Berikut uraian sistem usulan dapat dilihat pada gambar 2 dalam bentuk diagram *use case*.



Gambar 2: Diagram *use case* usulan

Perancangan databases dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini. Pada sistem penjualan baju ini telah menghasilkan 4 master *file* dan 5 transaksi *file*. Dimana setiap *file* tersebut akan memiliki derajat *cardinality* one-to-one, one to-many untuk memperlihatkan hubungan antar *file*.

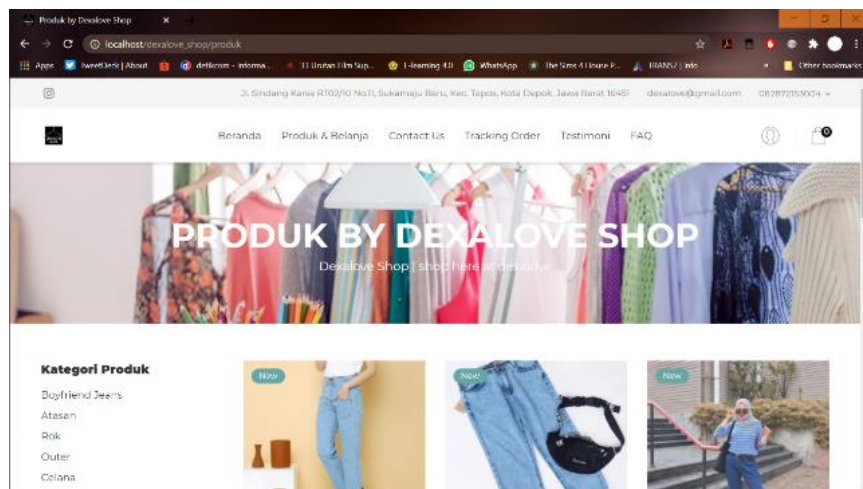


Gambar 3: Diagram class

3.3 Hasil Interface (Antar Muka)

Dalam perancangan sistem terdapat interface yaitu sebuah tampilan dalam suatu aplikasi yang menjadi perantara antara sistem dan pengguna (Aprilia, 2020). Adapun hasil interface terdapat 2 halaman utama yaitu,

- a) Halaman Produk Pelanggan

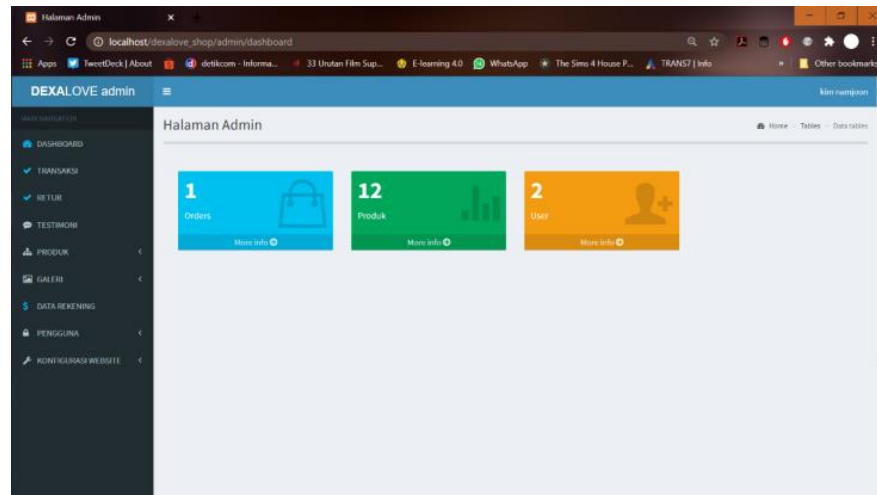


Gambar 4: Tampilan produk pelanggan

Berikut adalah tampilan halaman produk pada *website* untuk pelanggan. Pelanggan dapat melihat produk apa saja yang tersedia dan dapat menemukan produk secara spesifik

berdasarkan kategori. Lalu dengan menekan judul produk maka pelanggan dapat melihat detail produk yang ingin dilihatnya.

b) Halaman *Dashboard* Admin



Gambar 5: Tampilan halaman *dashboard* admin

Berikut tampilan halaman untuk admin. Pada bagian *dashboard* ini terdapat informasi ada berapa order yang masuk, produk yang telah disimpan ke dalam sistem, dan berapa admin.

4 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari dibuatnya rancangan *website* toko *online* sebagai sarana informasi dan penjualan pada toko baju dexalove adalah sistem penjualan berbasis *website* ini dirancang untuk mempermudah admin dalam memproses pesanan pelanggan karena admin tidak perlu membalas pesan pelanggan yang menanyakan stok produk dan informasi lainnya tentang produk yang dimana pada sistem yang berjalan saat ini admin harus membalas puluhan hingga ratusan pesan perharinya. Selain itu untuk memproses pesanan, admin dapat langsung mencetak data pengiriman dan daftar transaksi pelanggan tersebut. Dengan dibuatnya rancangan ini membantu proses transaksi menjadi lebih efektif dan efisien. Admin lebih mudah untuk melakukan pelaporan data transaksi penjualan karena tidak perlu lagi memasukkan datanya satu-satu melainkan tinggal mencetak dari halaman data transaksi. Kemudian dari sisi pelanggan, pelanggan dimudahkan untuk mengetahui stok suatu produk dan dapat langsung memesan produk yang tersedia. Jadi tidak harus menunggu balasan pesan dari admin.

REFERENSI

- Aprilia, P. (2020). *Mengenal User Interface: Pengertian, Kegunaan, dan Contohnya*.
<https://www.niagahoster.co.id/blog/user-interface/>
- Bachri, Y. G., & Hamdani, A. U. (2019). *Rancang Bangun Aplikasi E-commerce untuk Meningkatkan Penjualan Barang pada Comet Outdoor*.
- Dharmamesta, B. S., & Handoko, T. H. (2004). *Manajemen Pemasaran: Perilaku Konsumen* (Ketiga). Liberty.
- Himawan, Saefullah, A., & Santoso, S. (2014). *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online (E-Commerce) pada CV Selaras Batik Menggunakan Analisis Deskriptif*.
- Irawan, A., Risa, M., Ayyasy M., M., & Elyas S., A. (2017). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pakaian pada CV Nonninth Inc Berbasis Online*.
- Nugroho, F. E. (2016). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Studi Kasus Tokoku*.
- Saputra, A. (2012). *Membangun Aplikasi Toko Online Dengan PHP dan SQL*. PT Elex Media Komputindo.
- Sommerville, I. (2011). Sommerville Software Engineering. In *Monthly Notices of ...*.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2005.01463.x>
- Susilo, M., Kurniati, R., & Kasmawi. (2018). *Rancang Bangun Website Toko Online Menggunakan Metode Waterfall*.
- Yuhefizar, M., & Hidayat, R. (2009). Cara Mudah Membangun Website Interaktif Menggunakan Content Management System Joomla Edisi Revisi. In *Jakarta: PT Elex Media Komputindo*.

Model Penentuan *Quality Control* Produksi *Plate* Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Fuzzy FMEA* (Studi Kasus Perusahaan Besi *Plate*)

Fiqih Ismawan¹, Lukman Hakim²

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer^{1,2}

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

Email: vQ.unindra@gmail.com,

Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.5/RW.5, Tj. Barat., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530

Abstrak

Penelitian ini melaporkan tentang potensi penggunaan model penentuan pengendalian kualitas produk dengan menggunakan dua buah metode yaitu metode Six Sigma dan Fuzzy FMEA, perlu dilakukan karena belum maksimalnya usaha dalam pengendalian kualitas untuk mengurangi produk *reject* serta banyaknya produk yang *reject* selama proses produksi *plate*. Hal ini yang mengakibatkan penurunan kualitas produk pada perusahaan, kualitas diperlukan oleh setiap perusahaan yang mengolah bahan baku menjadi sebuah produk yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan perlu mengutamakan kualitas produk yang dibuatnya agar dapat diterima oleh pengguna akhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kategori *reject* dan mengetahui penyebab dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kegagalan atau *reject* pada sebuah produk yang dapat menurunkan tingkat kualitas produk tersebut, serta mengetahui metode yang tepat dalam mengatasi *reject* sebuah produk. Metode yang akan digunakan dengan pendekatan model Six Sigma, dan Fuzzy FMEA. Hasil penelitian ini sesuai dengan konsep Six Sigma dan Fuzzy FMEA hal yang ingin dicapai adalah mengidentifikasi permasalahan pada produk *reject* dengan melakukan pengukuran dan analisis terhadap kinerja proses dan produksi, serta memberikan usulan perbaikan dan pengontrolan terhadap permasalahan yang ada pada produk tersebut sehingga terjadi peningkatan kualitas.

Kata kunci: *Quality Control*, Produk, *Six Sigma*, *Fuzzy FMEA*

1 PENDAHULUAN

Salah satu kunci sukses memenangkan persaingan industri elektronik dalam era industri 4.0 ini adalah dengan memperhatikan kualitas dan mutu. Oleh sebab itu jika suatu perusahaan ingin tetap bertahan, terutama dalam menghadapi era industri 4.0, diharuskan memperhatikan kualitas produk secara kontinyu, untuk mendapatkan produk yang berkualitas perusahaan harus selalu melakukan kontrol dan peningkatan terhadap kualitas produknya, sehingga akan diperoleh hasil akhir yang baik.

Kualitas diperlukan oleh setiap perusahaan yang mengolah bahan baku menjadi sebuah produk yang nantinya dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan perlu mengutamakan kualitas produk yang dibuatnya agar dapat diterima oleh konsumen akhir. Kualitas juga merupakan salah satu faktor keputusan konsumen terpenting dalam pemilihan produk yang diinginkannya, dengan pemilihan produk atau jasa yang berkualitas akan membuat loyalitas pelanggan menjadi meningkat (Douglas C., 2017). Oleh karena itu, kualitas merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis, pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Program jaminan kualitas produk yang efektif dapat

menghasilkan kenaikan penetrasi pasar dengan produktivitas lebih tinggi, dan biaya pembuatan barang dan jasa keseluruhan yang lebih rendah (Allen, 2016). Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai. Sebagaimana sebuah pernyataan “*Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*” (Gasperz, 2018).

Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatic yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas (Gasperz, 2018). Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2016). Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu.

Metode analisis FMEA adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui atau mengamati apakah suatu tindak kegagalan (*failure*) dapat dianalisis atau diukur sehingga dapat diantisipasi, dimitigasi ataupun dicegah baik tingkat keagalannya ataupun efek negatif yang timbul sebagai faktor *output*-nya (Ierace, 2017). FMEA memberikan tiga faktor evaluasi resiko yaitu faktor evaluasi resiko *Severity* (keparahan), *Occurrence* (kejadian) dan *Detection* (deteksi). Ketiga faktor evaluasi risiko ini kemudian membentuk yang namanya nomor prioritas resiko atau *Risk Priority Number* (RPN), RPN ini diperoleh dengan mengalikan nilai-nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* secara bersamaan atau bila dirumuskan akan menjadi $S \times O \times D = RPN$. Semakin tinggi nilai RPN maka semakin tinggi pula resiko yang ditimbulkan suatu masalah dan semakin tinggi juga dampak yang ditimbulkan masalah itu terhadap kualitas produk atau proses yang dilakukan, sehingga penangan atau perbaikannya harus disegerakan (Ierace, 2017).

Fuzzy Logic adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem. Mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, multi *channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data dan sistem kontrol (Zadeh, 2016). Kelebihan *fuzzy logic* dapat digunakan pada sebagian besar permasalahan yang terjadi di dunia nyata (Shukla, Tiwari, & Kala, 2018). Permasalahan di dunia nyata kebanyakan bukan biner dan bersifat non linier sehingga *fuzzy logic* cocok digunakan karena menggunakan nilai linguistik yang tidak linier (Sivanandam, Sumathi, & Deepa, 2018).

Penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya yakni, Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalisir Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum) (Sanny et al., 2015), *Statistical Quality Control and Six Sigma* (Allen, 2016), *The Six Sigma Way* (Pande et al., 2016), *The basics of FMEA, by Robin E. McDermott, Raymond J. Mikulak and Michael R. Beauregard* (Ierace, 2017).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian ini hanya berfokus kepada pengendalian kualitas terhadap sebuah produk yaitu produk *Plate*, karena dalam memproduksi masih sering ditemukan *reject* yang cukup besar.

Tabel 1: Data Produksi *Plate* Periode Bulan Januari-November 2019

No	Periode (Bulan)	Jumlah Produksi	Jumlah Produk <i>Reject</i>	Jumlah Produk OK	Persentase <i>Reject</i>
1	JANUARI	7243	603	6640	8,33%
2	FEBRUARI	7564	480	7084	6,35%
3	MARET	7136	472	6664	6,61%
4	APRIL	7089	434	6655	6,12%
5	MEI	7126	484	6642	6,79%
6	JUNI	6256	521	5735	8,33%
7	JULI	6523	396	6127	6,07%
8	AGUSTUS	7127	476	6651	6,68%
9	SEPTEMBER	6921	512	6409	7,40%
10	OKTOBER	7427	506	6921	6,81%
11	NOVEMBER	6932	391	6541	5,64%
JUMLAH		77344	5275	72069	6,82%

Sumber: Perusahaan *Plate*, (2019)

Dilihat dari Tabel 1, terjadi kesalahan produk tertinggi hingga mencapai 8,3% pada bulan Januari dan juni, maka dari itu perlu dilakukan penelitian penyebab-penyebab kesalahan agar dapat diketahui dan perusahaan mampu meminimalisir kesalahan produk hingga mencapai standar *reject* yang telah di tentukan.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dengan pendekatan model Six Sigma, dan Fuzzy FMEA untuk menganalisis *reject plate*.

2.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil pengamatan proses produksi *plate* di Perusahaan pembuatan besi *plate* oleh bagian *Quality Control (QC)*.

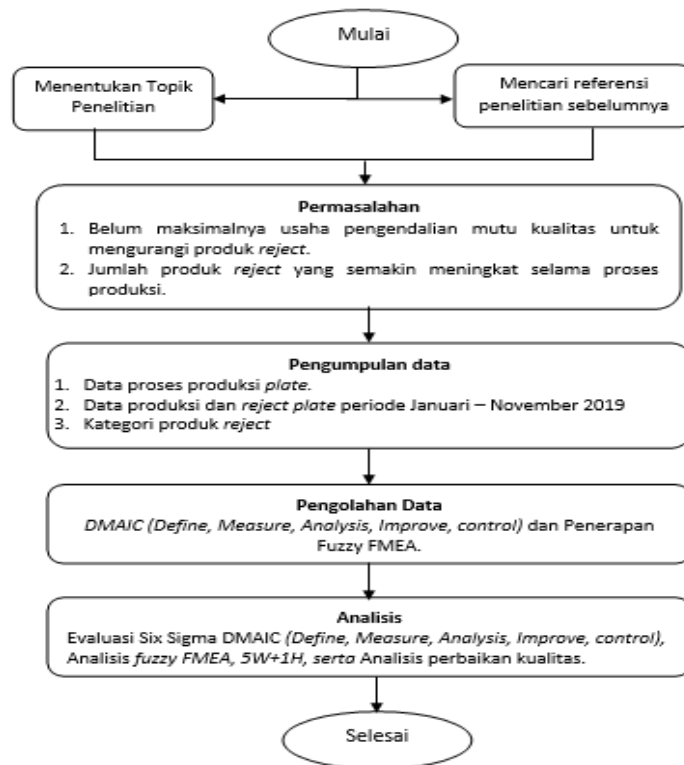
2.2 Variabel Cacat

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *plate reject* baret, *plate reject cover* dol, *plate* dengan *reject layer* dan *plate* dengan *reject packing* yang sudah ditentukan oleh pihak perusahaan.

2.3 Tahapan Six Sigma

Tahapan Six Sigma dilakukan dengan langkah - langkah sebagai berikut:

1. Tahap *Define*, pada tahap *define* ini yang dilakukan adalah membuat gambaran proses produksi dengan menentukan *Critical To Quality (CTQ)*.
2. Tahap *Measure*, pada tahap ini mengukur kinerja proses pada saat sekarang (*baseline measurement*) agar dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan. Hal pokok yang dilakukan adalah analisis diagram kontrol (*P chart*), pengambilan populasi dan *sample*, serta menganalisis tingkat sigma dan *Defect Per Milion Opportunitas (DPMO)*.
3. Tahap *Analyze*, pada tahap ini menganalisis hubungan sebab-akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan. Hal pokok yang dilakukan adalah membuat diagram pareto dan diagram sebab akibat.
4. Tahap *Improve*, merupakan tahapan untuk melakukan tindakan terhadap permasalahan yang sudah terdefinisi dalam pelaksanaan pengendalian kualitas. Hal pokok yang dilakukan adalah menganalisis permasalahan dengan *fuzzy FMEA*.
5. Tahap *Control*, pemberian usulan perbaikan didasarkan pada hasil analisis yang diperoleh.



Gambar 1 : Langkah-langkah Penelitian

Gambar 1 merupakan langkah penelitian yang dapat dilakukan, mulai dari menentukan topik penelitian, mencari referensi penelitian, mencari permasalahan yang ada, mengumpulkan data-data yang dibutuhkan, kemudian pengolahan data dengan menggunakan dua buah metode yakni metode *six sigma* dan *fuzzy FMEA* serta menganalisis perbaikan kualitas produk menggunakan tahapan dua buah metode tersebut.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Define

1. Membuat CTQ (*Critical To Quality*) yang mencakup urutan *reject* yang timbul berdasarkan jumlah *reject* yang paling banyak

Tabel 2: CTQ (*Critical To Quality*)

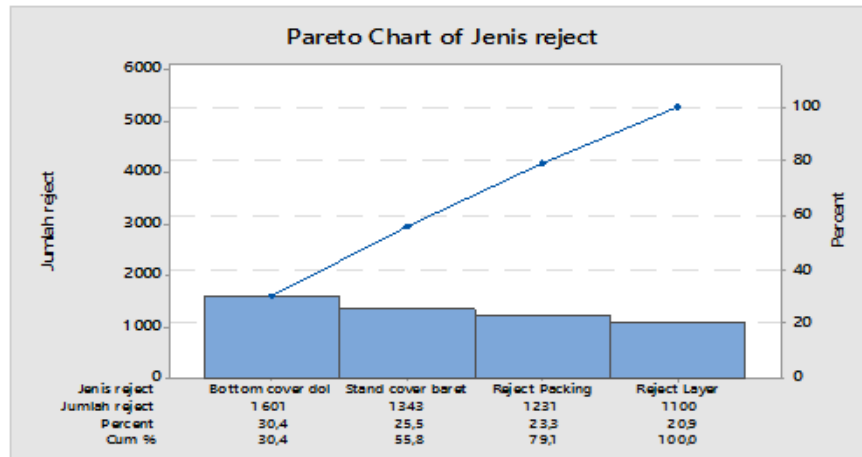
No	Jenis Reject	Jumlah <i>Reject</i>	Persentase <i>Reject</i>	Persentase Komulatif
1.	<i>Plate Reject Baret</i>	1343	25,46%	25%
2.	<i>Plate Reject Cover Dol</i>	1601	30,35%	56%
3.	<i>Plate Reject Layer</i>	1100	20,85%	77%
4.	<i>Plate Reject Packing</i>	1231	23,34%	100%
TOTAL		5275	100%	

Sumber : Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan pada Tabel 2 dapat dilihat kriteria *reject* bahwa terdapat jenis *reject* yang paling banyak terjadi, terdapat pada 1 kriteria *reject* yaitu *plate reject cover dol* sebanyak 1.601 pcs dari total keseluruhan *reject* yaitu sebesar 5.275 pcs,

dengan presentase *reject* sebesar 30,35% pada periode Januari-November 2019, sehingga dapat dikatakan *reject cover dol* merupakan *reject* yang paling sering terjadi pada produk *plate*, *reject* baret sebesar 1.343 pcs dengan persentase 25,46% diikuti dengan *reject layer* sebesar 1.100 pcs dengan persentase 20,85% dan *reject packing* sebesar 1.231 dengan persentase 23,34%.

2. Tahap selanjutnya yaitu dengan membuat diagram pareto untuk melihat lebih jelas masalah atau *reject*.



Gambar 2 : Diagram Pareto Produk Reject Plate

Pada gambar 2, tampilan diagram pareto untuk melihat lebih jelas masalah atau *reject* yang merupakan prioritas untuk dilakukan perbaikan yang diperlukan agar dapat meningkatkan kualitas produk.

3.2 Measure (Pengukuran)

Tahapan *measure* (pengukuran) merupakan langkah untuk menghitung nilai DPMO dan mengukur nilai sigma pada setiap proses di dalam proses produksi pada produk *plate*. Perhitungan DPMO dan *sigma* sebagai berikut:

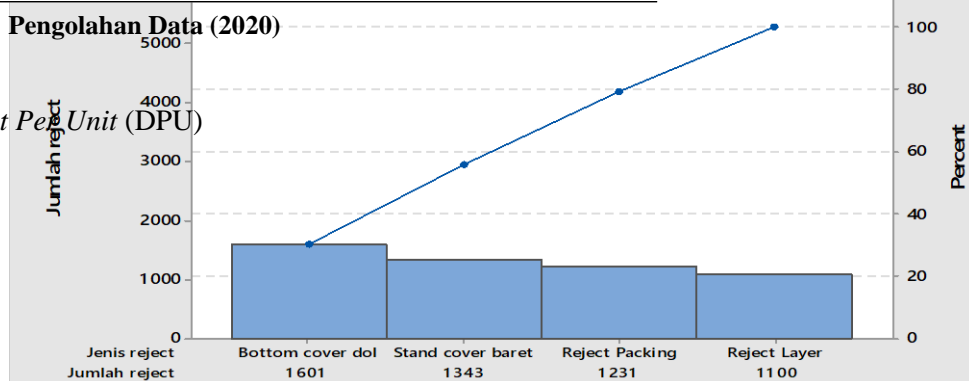
Tabel 3: Pengukuran Tingkat Sigma Dan Defect Per Million Opportunities (DPMO) Periode Januari-November 2019

Periode	Output Produksi	Jumlah Reject	CTQ Potensial	DPO	DPMO	Kapabilitas Sigma
1.	7243	603	4	0,02081	20813,20	3,54
2.	7564	480	4	0,01586	15864,62	3,65
3.	7136	472	4	0,01654	16535,87	3,63
4.	7089	434	4	0,01531	15305,40	3,66
5.	7126	484	4	0,01698	16980,07	3,62
6.	6256	521	4	0,02082	20820,01	3,54
7.	6523	396	4	0,01518	15177,07	3,67
8.	7127	476	4	0,01670	16697,07	3,63
9.	6921	512	4	0,01849	18494,44	3,59
10.	7427	506	4	0,01703	17032,45	3,62
11.	6932	391	4	0,01410	14101,27	3,69
Jumlah	77344	5275	44	0,18782	187821,47	39,83
Rata-rata	7031,27	479,55	4	0,0171	17074,68	3,62

Sumber : Pengolahan Data (2020)

- 1) Perhitungan Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{\sum np}{\sum n}$$



- $$DPU = \frac{5275}{77344} = 0,06820$$
- 2) Perhitungan *Defect Per Oportunity* (DPO)
- $$DPO = \frac{np}{(n \times CTQ)}$$
- $$DPO = \frac{603}{(7243 \times 4)} = 0,02081$$
- 3) Perhitungan *Defect Per Million Oportunity* (DPMO)
- $$DPMO = DPO \times 1000.000$$
- $$DPMO = 0,02081 \times 1000.000 = 20813,20$$
- 4) Konversi DPMO ke Level *Sigma*
- $$NORMSINV = ((1.000.000 - DPMO) / (1.000.000)) + 1,5$$
- $$= ((1.000.000 - 20813,20) / (1.000.000)) + 1,5$$
- $$= 3,54$$

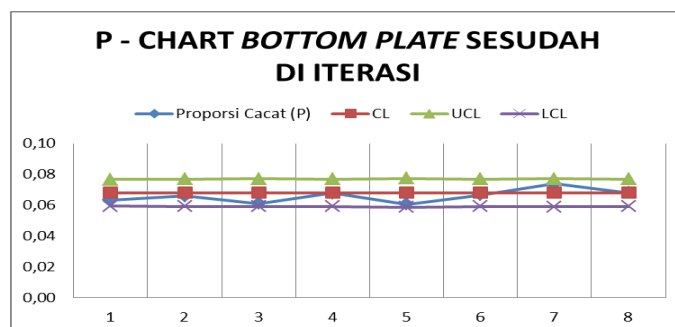
Dengan adanya proporsi produk ditolak pada saat produksi dilakukan dikarenakan banyaknya produk yang *reject* dan tidak standar, langkah yang paling efektif salah satunya dengan melakukan proses itererasi atau menghilangkan data-data yang keluar batas kendali sehingga didapat data sebagai berikut:

Tabel 4: Status Data Proporsi *Reject* Setelah Dilakukan Iterasi

Periode	Jumlah Produksi (n)	Total Cacat (np)	Proporsi Cacat (P)	CL	UCL	LCL	Status
Februari	7564	480	0,06346	0,06820	0,0769	0,0595	In
Maret	7136	472	0,06614	0,06820	0,0772	0,0592	In
April	7089	434	0,06122	0,06820	0,0772	0,0592	In
Mei	7126	484	0,06792	0,06820	0,0772	0,0592	In
Juli	6523	396	0,06071	0,06820	0,0776	0,0588	In
Agustus	7127	476	0,06679	0,06820	0,0772	0,0592	In
September	6921	512	0,07398	0,06820	0,0773	0,0591	In
Oktober	7427	506	0,06813	0,06820	0,0770	0,0594	In
Jumlah	56913	3760					

Sumber : Pengolahan Data (2020)

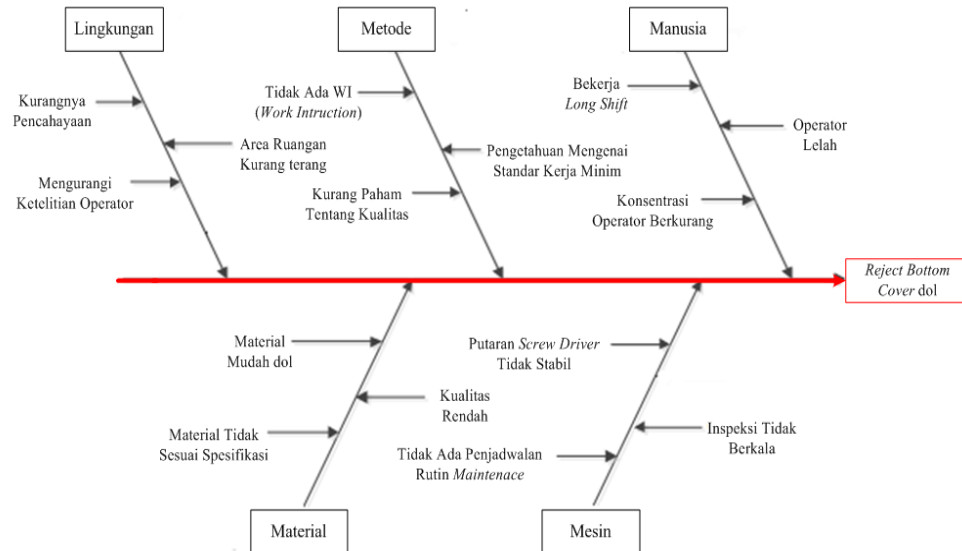
Berikut ini adalah grafik *P-Chart* hasil pengolahan data proporsi *reject* setelah diiterasi:



Gambar 3 : Grafik *P-Chart* Plate Setelah Perbaikan

Dari Gambar 3 grafik *P-Chart* setelah iterasi diatas menunjukkan bahwa semua data proporsi *reject* telah berada dalam area kendali.

3.3 Analyze (Analisa Penyebab Masalah)



Gambar 4 : Diagram Fishbone Reject Cover dol

Berdasarkan diagram *fishbone* pada Gambar 4 *bottom cover dol* dipengaruhi oleh 5 faktor yaitu dari manusia, mesin, metode, lingkungan dan material. Berikut penjelasannya berdasarkan masing-masing faktor:

1. Faktor Manusia
Yang mengakibatkan kerusakan jenis ini disebabkan oleh operator bekerja *long shift* sehingga kondisi operator kelelahan.
2. Faktor Material
Penyebab utama yang mengakibatkan kerusakan jenis ini adalah material tidak sesuai spesifikasi, kualitas rendah.
3. Faktor Metode
Penyebab utama yang mengakibatkan kerusakan jenis ini adalah belum adanya WI (*Work Instruction*).
4. Faktor Lingkungan
Penyebab utama yang mengakibatkan kerusakan jenis ini adalah kurangnya pencahayaan di *line* produksi.
5. Faktor Mesin
Merupakan salah satu yang mengakibatkan kerusakan pada *cover dol* yaitu Hal ini disebabkan oleh tidak adanya penjadwalan rutin *maintenance*, hingga menyebabkan putaran *screw driver* tidak stabil.

3.4 Improve

1. Analisis FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

Tabel 5: Perhitungan hasil FMEA

Deskriptif	Mode of Failure	Cause of Failure	Effect of Failure	Frequency of Occurance (1-10)	Degree of Severity (1-10)	Chance of Detection (1-10)	Risk Potential Number (1-1000)	Ranking
<i>Reject Cover Dol</i>	Tidak ada WI (<i>Work Instruction</i>)	Pengetahuan Standar Kerja Minim	Kurang Faham Tentang Kualitas Produk	6	5	6	180	1
	Tidak Ada Jadwal Rutin (<i>Maintenance</i>)	Inspeksi Tidak Berkala	Putaran <i>Screw Driver</i> Kurang Stabil	7	4	4	112	3
	Kurang Pencahayaan	Area Ruangan Kurang Terang	Mengurangi Tingkat Ketelitian Operator	6	4	5	120	2
	Bekerja <i>Long Shift</i> Materia	Operator Kelelahan	Konsentrasi Berkurang	4	5	4	80	4
	Tidak Sesuai Spesifikasi	Kualitas Rendah	Material Mudah Dol	4	5	3	60	5

Sumber : Pengolahan Data (2020)

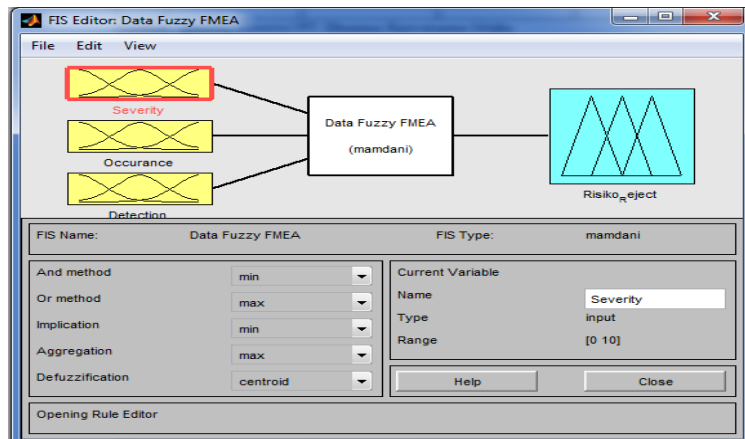
Setelah melakukan analisis menggunakan metode FMEA, langkah berikutnya yaitu dengan analisis *fuzzy*. Langkah awal untuk analisis *fuzzy* yaitu melakukan identifikasi masalah yang berhubungan dengan kualitas produk yang ada pada produksi *plate*. mengumpulkan data terkait kualitas produk, diantaranya parameter-parameter risiko *reject* pada produk yang dibatasi pada parameter *severity* dan *occurance*. Selain itu parameter *detection* digunakan sebagai data yang akan diproses lebih lanjut. Dengan melakukan *brainstorming* dengan *quality control* terkait hubungan keterkaitan untuk aturan *IF* dan *THEN*. Masing-masing parameter terdiri dari 3 tipe seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6: Parameter Fuzzy

No	Severity	Occurance	Detection	Risiko Reject
1	<i>Low</i> (0, 2, 4)	<i>Low</i> (0, 2, 4)	<i>Low</i> (0, 2, 4)	<i>Low</i> (0, 75, 150)
2	<i>Medium</i> (3.5, 5, 7)	<i>Medium</i> (3.5, 5, 7)	<i>Medium</i> (3.5, 5, 7)	<i>Medium</i> (75, 150, 225)
3	<i>High</i> (6.5, 8, 10)	<i>High</i> (6.5, 8, 10)	<i>High</i> (6.5, 8, 10)	<i>High</i> (150, 225, 300)

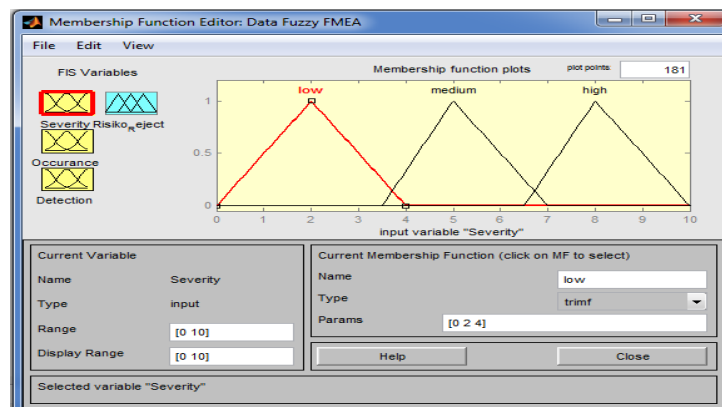
Sumber : Pengolahan Data (2020)

Adapun *function* keanggotaan *fuzzy* terdiri dari 3 *input* yaitu, *Severity*, *Occurance* dan *Detection* serta 1 *output* yaitu risiko *reject*.



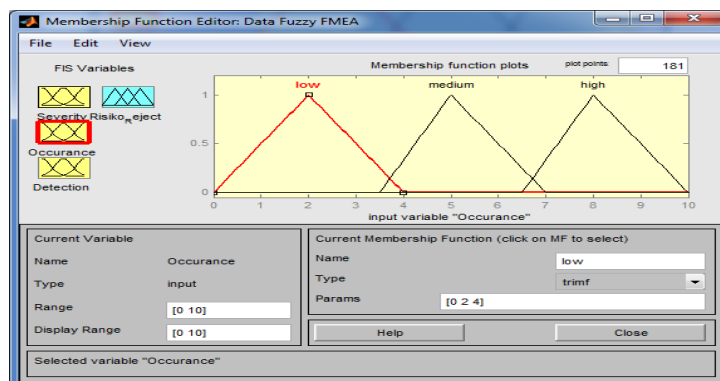
Gambar 5: Fungsi Keanggotaan *Data Training*

Untuk *function* keanggotaan *Severity* yaitu *function* keanggotaan *low*, *medium* dan *high*, yang ketiganya mempunyai *range* antara 0-10. Untuk *function* keanggotaan *low* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [0, 2, 4] kali, sedangkan *function* keanggotaan *medium* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [3.5, 5, 7] kali dan *function* keanggotaan *high* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [6.5, 7, 10] kali.



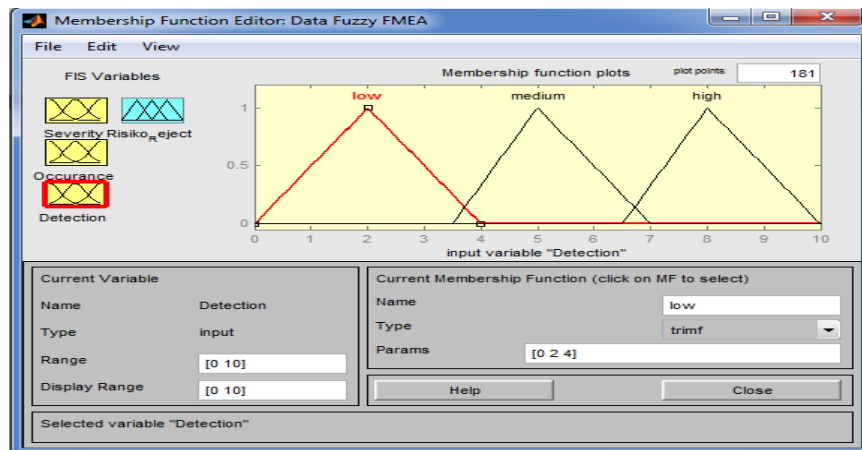
Gambar 6: Membership Function Editor Variabel Input *Severity*

Untuk *function* keanggotaan *Occurance*, yaitu *function* keanggotaan *low*, *medium* dan *high*, yang ketiganya mempunyai *range* antara 0-10. Untuk *function* keanggotaan *low* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [0, 2, 4] kali, sedangkan *function* keanggotaan *medium* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [3.5, 5, 7] kali dan *function* keanggotaan *high* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [6.5, 7, 10] kali.



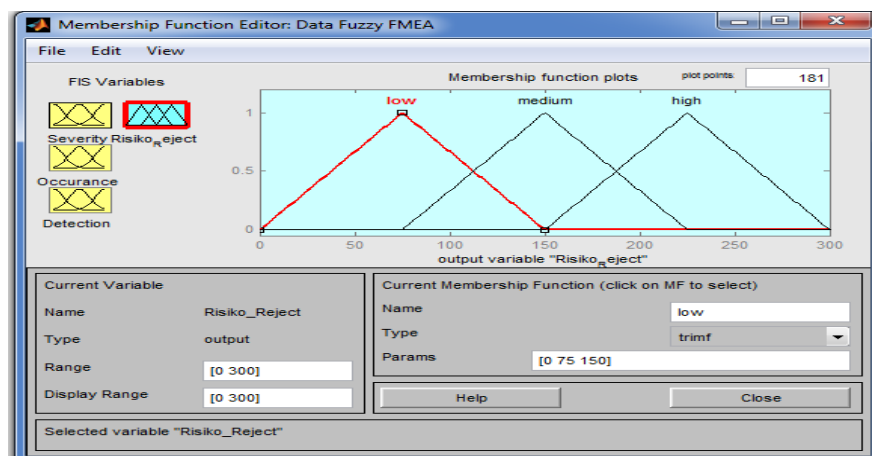
Gambar 7: Membership Function Editor Variabel Input *Occurance*

Untuk *function* keanggotaan *Detection*., yaitu *function* keanggotaan *low*, *medium* dan *high*, yang ketiganya mempunyai *range* antara 0-10. Untuk *function* keanggotaan *low* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [0, 2, 4] kali, sedangkan *function* keanggotaan *medium* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [3.5, 5, 7] kali dan *function* keanggotaan *high* tipe variabelnya adalah trimf dengan parameternya [6.5, 7, 10] kali.



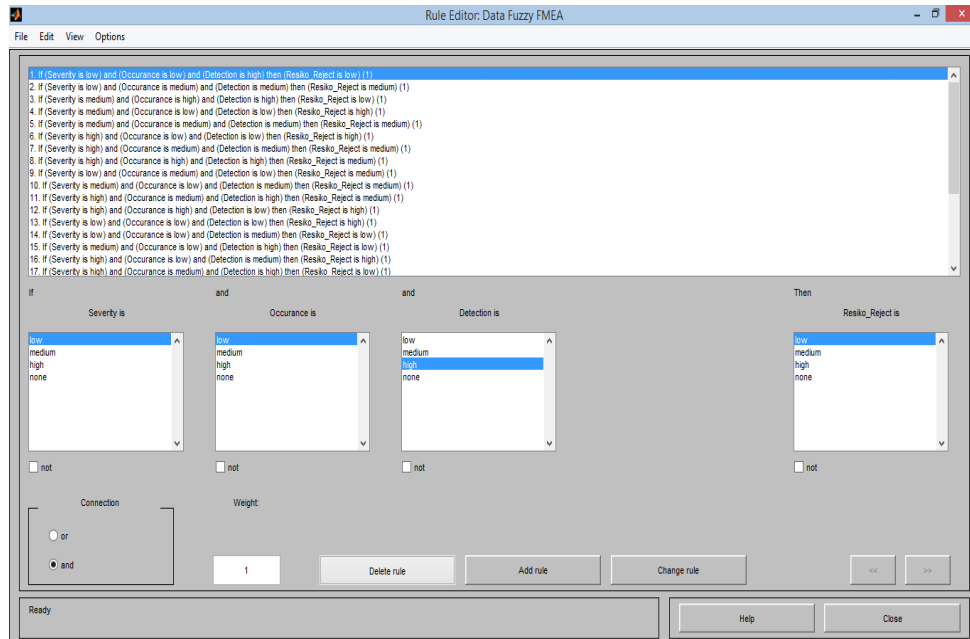
Gambar 8: Membership Function Editor Variabel Input Detection

Untuk *function* keanggotaan risiko *reject*, yaitu *function* keanggotaan *low*, *medium* dan *high*, yang ketiganya mempunyai *range* antara 0-300. Untuk fungsi keanggotaan *low* tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [0, 75, 150] kali, sedangkan *function* keanggotaan *medium* tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [75, 150, 225] kali dan *function* keanggotaan *high* tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [150, 225, 300] kali.



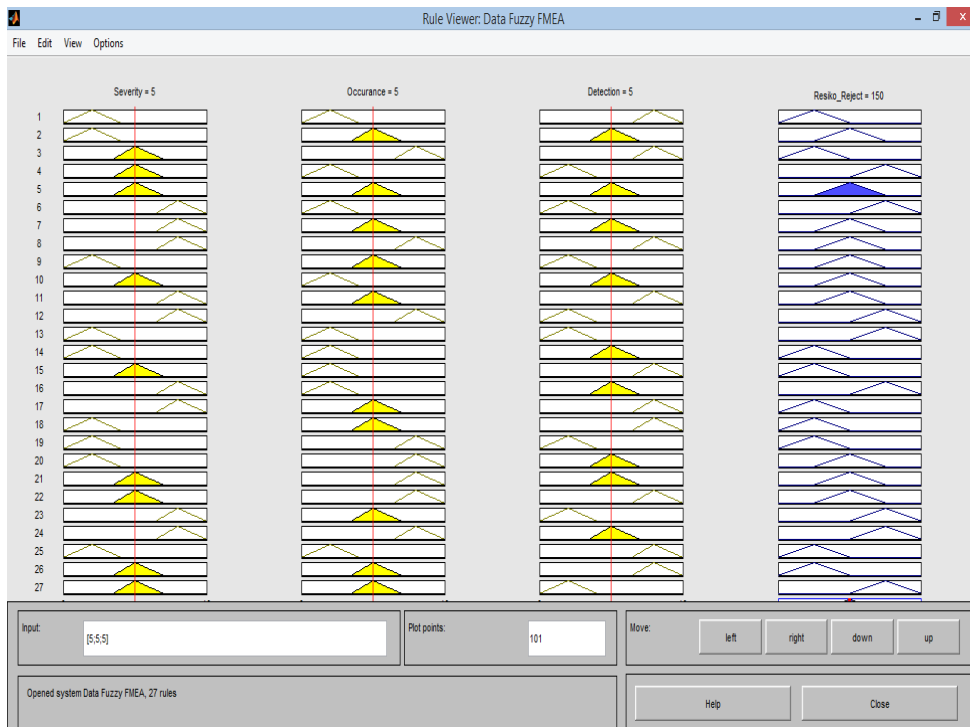
Gambar 9: Membership Function Editor Risiko Reject

Dapat disimpulkan bahwa peringkat pertama yang sering terjadi yaitu pada faktor metode, lingkungan, manusia, dan material. Berikut ini adalah *rule* SOD (*Severity*, *Occurance* dan *Detection*) yang diterapkan dalam penilaian terdapat 27 *rule* yang diterapkan pada *rule editor*.



Gambar 10: Pembentukan Rule Editor SOD (Severity, Occurance dan Detection)

Hasil optimalisasi dengan memisalkan S,O dan D dimisalkan 2.5, 2.5, dan 2.5 maka risiko *reject* diperlukan dengan sistem pengambilan keputusan ini adalah 225 dimana risiko *reject* tersebut tergolong tinggi, maka sistem pengendalian kualitas harus tetap diterapkan.



Gambar 11: Pembentukan Rule Viewer SOD (Severity, Occurance dan Detection)

Dari hasil *rule* himpunan *Severity*, *Occurance* dan *Detection* di atas dapat mengetahui perhitungan untuk nilai FRPN pada permasalahan tersebut.

Tabel 7: Fuzzy FMEA (Failure Mode Effect Analysis)

Deskriptif	Mode of Failure	Cause of Failure	Effect of Failure	Frequency of Occurrence (1-10)	Degree of Severity (1-10)	Chance of Detection (1-10)	Risk Potential Number (1-1000)	Ranking
<i>Reject Cover Dol</i>	Tidak ada WI (<i>Work Instruction</i>)	Pengetahuan Standar Kerja Minim	Kurang Faham Tentang Kualitas Produk	5	5	3.5	255	1
	Tidak Ada Jadwal Rutin	Inspeksi Tidak Berkala	Putaran <i>Screw Driver</i> Kurang Stabil	5	5	6.5	133	3
	Kurang Pencahayaan	Area Ruang Kurang Terang	Mengurangi Tingkat Ketelitian Operator	3	5	4	150	2
	Bekerja <i>Long Shift</i> Material Tidak Sesuai Spesifikasi	Operator Kelelahan	Konsentrasi Berkurang	6	4	6	113	4
		Kualitas Rendah	Material Mudah Dol	3	3	5	75	5

Sumber : Pengolahan Data (2020)

Setelah melakukan pengolahan data menggunakan *software* matlab didapatkan hasil *fuzzy* RPN, faktor dengan rangking tertinggi yaitu faktor metode dengan nilai 225, faktor lingkungan mendapatkan hasil 150, faktor mesin mendapat hasil 133, faktor manusia mendapat hasil 113, dan faktor terakhir yaitu material 75.

3.5 Control

Tahapan *control* merupakan tahap akhir dalam pendekatan DMAIC. Pada dasarnya tahapan ini merupakan tindakan pengendalian terhadap tahapan-tahapan yang sebelumnya telah dilakukan, sehingga pendokumentasian, dan pengendalian menjadi hal yang penting untuk menjaga konsistensi perbaikan-perbaikan yang dilakukan untuk perbaikan kualitas. Sehingga beberapa saran diberikan, dengan harapan kedepannya saran ini dapat diterapkan atau menjadi pertimbangan bagi perusahaan.

Tabel 8: Rekomendasi Control Pada Reject Cover dol

No	Faktor	Permasalahan	Penyelesaian Masalah
1	Metode	Tidak ada WI (<i>Work Instruction</i>)	Membuat WI (<i>Work Instruction</i>) Sesuai Standar yang Diterapkan Perusahaan
2	Lingkungan	Kurang Pencahayaan	Menambah Lampu Pada <i>Line</i> Produksi
3	Mesin	Tidak Ada Jadwal Rutin <i>Maintenance</i>	Membuat Jadwal Perawatan Pada Mesin
4	Manusia	Operator Bekerja <i>Long Shift</i>	Menambah Kapasitas Operator Produksi dan Mesin
5	Material	Tidak Sesuai Spesifikasi	Pengecekan <i>QC Incoming</i> Harus Lebih Ketat Kembali

Sumber : Pengolahan Data (2020)

4 KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan, produksi *plate* pada perusahaan besi *plate* memiliki tingkat sigma 3,62 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 17.074,68 untuk sejuta produksi (DPMO).

Hal ini tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi. Proses produksi pada pembuatan produk *plate* terdapat jenis-jenis *reject* dalam beberapa proses produksinya, jenis-jenis kerusakan atau *reject* yang sering terjadi pada produk *plate* yaitu terdapat jenis *reject* yang paling banyak terjadi, terdapat pada 1 kriteria *reject* yaitu *reject cover* dol sebanyak 1.601 *reject* pcs dari total keseluruhan *reject* yaitu sebesar 5.275 pcs dengan presentase *reject* sebesar 30,35% pada periode Januari-November 2019, sehingga dapat dikatakan *reject cover* dol merupakan *reject* yang paling sering terjadi pada produksi *plate*, *reject plate* baret sebesar 1.343 pcs dengan persentase 25,46% diikuti dengan *reject layer* sebesar 1.100 pcs dengan persentase 20,85% dan *reject packing* sebesar 1.231 dengan persentase 23,34%. Dalam persentase yang didapatkan tiap *reject* cukup tinggi sehingga perusahaan perlu meningkatkan kualitas pada produksi *plate*. Dari 5 faktor yang menyebabkan terjadinya *reject* pada produksi *plate* maka didapatkan akar permasalahan sebagai berikut, akar permasalahan dari risiko *reject* pada faktor metode adalah belum adanya *WI* (*Work Intruction*), faktor lingkungan adalah kurangnya pencahayaan pada *line* produksi, pada faktor mesin adalah tidak adanya penjadwalan rutin *maintenance*, pada faktor manusia adalah operator bekerja *long shift* sehingga kondisi lelah, dan pada faktor material adalah kualitas *part* tidak sesuai spesifikasi.

Referensi

- Allen, T. T. (2016). Statistical Quality Control and Six Sigma. In *Introduction to Engineering Statistics and Lean Sigma* (pp. 31–46). https://doi.org/10.1007/978-1-84996-000-7_2
- Douglas C., M. (2017). *Introduction To Statistical Quality Control. Plastics and rubber international* (Vol. 10).
- Gasperz, V. (2018). ISO 9001: 2000 and Contunial Quality Improvement, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ierace, S. (2017). The basics of FMEA, by Robin E. McDermott, Raymond J. Mikulak and Michael R. Beauregard. *Production Planning & Control*, 21(1), 99–99. <https://doi.org/10.1080/09537280903372119>
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2016). The Six Sigma Way. In *Das Summa Summarum des Management* (pp. 299–308). https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5_24
- Sanny, A. F., 1, Mustafid, 2, Hoyyi, A., & 3. (2015). Implementasi Metode Lean Six Sigma Sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 Ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum). *Jurnal Gaussian*, 4(2), 227–236.
- Shukla, A., Tiwari, R., & Kala, R. (2018). Fuzzy logic. *Studies in Computational Intelligence*, 307, 83–108. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14344-1_4
- Sivanandam, S. N., Sumathi, S., & Deepa, S. N. (2018). *Introduction to fuzzy logic using MATLAB. Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-35781-0>
- Zadeh, L. A. (2016). Fuzzy logic. In *Computational Complexity: Theory, Techniques, and Applications* (Vol. 9781461418, pp. 1177–1200). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1800-9_73

PENGAMANAN SOAL UJIAN SEKOLAH *COMPUTER BASE TEST (CBT)* DENGAN ALGORITMA *ADVANCE ENCRYPTION STANDARD (AES)* DAN METODE *STEGANOGRAFI END OF FILE (EOF)*

Muhammad Bagus Hernowo¹, Henki Bayu Seta², I Wayan Widi P³

Fakultas Ilmu Komputer¹²³

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: muh.bagus18@gmail.com, henkiseta@upnvj.ac.id, wayan.widi@unpvj.ac.id
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Pada perkembangan teknologi yang sangat pesat, khususnya pada aliran informasi dan keamanan informasi. Data informasi yang diakses akan cepat dan efektif. Hal ini juga mempengaruhi dunia kriminalitas pada dunia maya atau lebih dikenal dengan *cyber crime*. Informasi yang penting bisa secara sengaja diambil dan sebarluaskan tanpa tanggung jawab oleh seseorang atau kelompok. Maka diperlukannya pengamanan data untuk tetap menjaga kerahasiaannya. Pengamanan data pada soal-soal ujian yang merupakan rentannya dari suatu data yang berada di komputer tanpa pengamanan khusus. Pada kalangan siswa marak beredar luasnya bocoran soal-soal ujian. Sehingga pengamanan data diperlukan untuk mengamankan soal ujian yang merupakan data penting dalam bagian hal ini. Peneliti akan menggunakan algoritma *AES (Advance Encryption Standard)* sebagai kriptografinya dan *EoF (End of File)* sebagai Metode steganografinya. Dengan demikian kerahasiaan data akan lebih efisien.

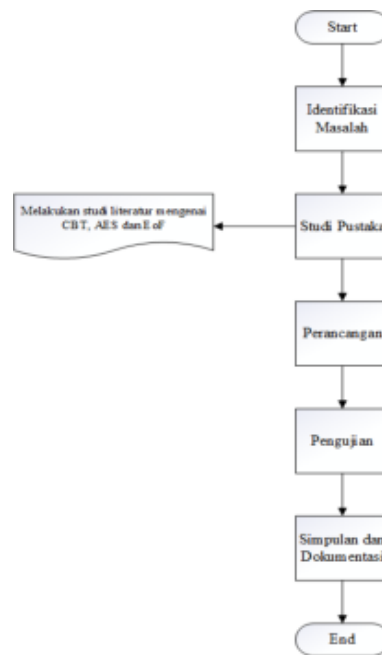
Kata Kunci : Keamanan Siber, Kriptografi, Steganografi, AES, *End of File*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang informasi sangatlah cepat pada era globalisasi. Pada lembaga pemerintahan atau individual untuk mengakses informasi merupakan hal penting yang diharuskan dengan akurat dan cepat (Adetya.K. P, 2014). Dikarenakannya perkembangan teknologi yang cepat banyak kejahatan dan salah satunya adalah *cyber crime*. Pada *cyber crime* banyak macam ragamnya yaitu *cracker*, *hacker*, *phreaker* (Ariyus.D, 2008). Di internet banyak data yang disebarluaskan tetapi ada beberapa data yang hanya orang tertentu yang boleh mengaksesnya, maka dari itu pertukaran dan pengambilan data informasi membutuhkan keamanan dan kerahasiaan (Yayuk A. dan V. Dolly, 2014). Sekarang bukan hanya Ujian Nasional saja yang berbasis komputer, UTS dan UAS juga menggunakan komputerisasi (Adetya.K. P, 2014). Data dan file yang tidak teratur di dalam komputer dapat dengan mudah dibongkar jika hanya mengandalkan keamanan dasar dari komputer itu sendiri (Munir. R, 2005). Dikarenakan itu untuk meningkatkan kerahasiaan informasi diperlukan sebuah metode khusus (Christy A.S dan H. R. Eko, 2014). Metode yang akan digunakan untuk mengamankan data oleh penulis adalah dengan kriptografi *AES (Advance Encryption Standard)* serta teknik dari steganografi *EoF (End of File)*. Maka penulis akan mengajukan judul untuk penelitian adalah “Pengamanan Soal Ujian Sekolah *Computer Base Test (CBT)* dengan algoritma *Advance Encryption Standard (AES)* dan metode steganografi *End of File (EoF)*”.

2. METODE PENELITIAN

2.2 Kerangka Pemikiran



Gambar 1: Kerangka Pemikiran

2.2.1 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan suatu proses identifikasi masalah. Pada penelitian ini permasalahan yang terjadi adalah kurangnya pengamanan pada data ujian sekolah yang menggunakan komputer dimana data tersebut bisa di modifikasi dan hilang serta bocornya soal (Adetya.K. P, 2014).

2.2.2 Studi Pustaka

Pada tahap ini peneliti akan melakukan studi pustaka untuk mendapatkan teori-teori dasar dari setiap penelitian yang bersangkutan yaitu : AES (*Advance Encryption Standard*), EOF (*End of File*), CBT (*Computer Base Test*) dan PHP.

2.2.3 Perancangan



Gambar 2: Perancangan

1. Mengumpulkan data berupa database berformat .sql yang didalamnya merupakan daftar- daftar soal untuk bahan ujian.
2. Database yang berformat *.sql akan dienkripsi menggunakan kriptografi algoritma *Advance Encryption Standard (AES)* lalu menjadi format baru yaitu *.code. lalu dilakukan *encode* kepada citra gambar dalam format *.png yang menggunakan steganografi *End of File*, untuk mendapatkan *stego image*.
3. Setelah itu dilakukan *decode* untuk mendapatkan *ciphertext*. Lalu *ciphertext* tersebut akan dilakukan dekripsi untuk mendapatkan informasi asli yang telah disisipkan dan dirahasiakan.

2.2.4 Pengujian

Table 1: Pengujian Besar File

No	Nama File Soal Ujian	Ukuran File Awal (KB)	AES (KB)	EoF(KB)
1	Datafile.sql	...	....	.....
Rata-Rata		...	...	....

Table 2: Pengujian Citra *End of File*

No	Nama File	Jenis <i>Editing</i>	Keterangan
1	Eof1.png	<i>Crop</i>	Korup atau Tidak
2	Eof2.png	Menaikan Kontras	Korup atau Tidak

Table 3: Pengujian Berhasil atau Tidak

No	Nama File Soal Ujian	Enkripsi AES	Encode EoF	Decode EoF	Dekripsi AES
1	Datafile.sql	...	....	.....	.....

2.2.5 Simpulan dan Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan penarikan simpulan akhir yang diperbolehkan setelah melakukan tahap pengujian apakah program enkripsi yang telah dibuat dengan menggunakan algoritma AES (*Advance Encryption Standard*) dan Metode Steganografi EOF (*End of File*) dapat menghasilkan keamanan pada soal ujian berbasis komputer tanpa ada kerusakan dan modifikasi. Setelah semua tahap telah selesai dilakukan maka tahapan terakhir adalah dokumentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Persiapan Data

Pada tahap ini merupakan data-data yang akan digunakan oleh peneliti. Peneliti memperoleh data yang merupakan kumpulan soal ujian yang diubah menjadi sebuah database dan citra sebagai objek penyisipan. Penulis memerlukan database yang berisi kumpulan soal yang sebersar 32KB, *Website CBT (Computer Base Test)* dan Data citra berformat “*.png”.

3.2 Database Website

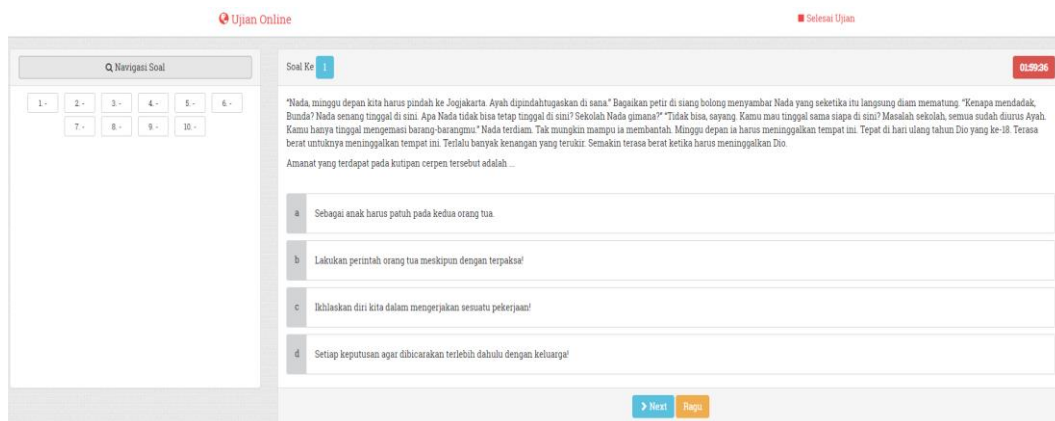
Ini merupakan isi database pada sebuah *website CBT(Computer Base Test)* yang menggunakan aplikasi Laragon bisa dilihat pada gambar 3.

Name	Rows	Size	Created	Updated	Engine	Comment	Type
hapus_guru			2020-06-10 10:11:59			AFTER DELETE...	Trig...
hapus_mapel			2020-06-10 10:11:59			AFTER DELETE...	Trig...
hapus_siswa			2020-06-10 10:11:59			AFTER DELETE...	Trig...
m_admin	3	32,0 KiB	2020-06-10 10:11:58		InnoDB		Table
m_guru	5	16,0 KiB	2020-06-10 10:11:58		InnoDB		Table
m_mapel	4	16,0 KiB	2020-06-10 10:11:59		InnoDB		Table
m_siswa	7	16,0 KiB	2020-06-10 10:11:59		InnoDB		Table
m_soal	18	96,0 KiB	2020-06-10 10:11:59	2020-06-10 19:29:31	InnoDB		Table
tr_guru_mapel	18	48,0 KiB	2020-06-10 10:11:59		InnoDB		Table
tr_guru_tes	1	48,0 KiB	2020-06-10 10:11:59	2020-06-10 19:27:33	InnoDB		Table
tr_ikut_ujian	1	48,0 KiB	2020-06-10 10:11:59	2020-06-10 19:29:31	InnoDB		Table

Gambar 3: Database Website

3.3 Website Computer Base Test




Pada tahap ini merupakan tampilan dari *Computer Base Test* yang akan digunakan bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4: Website Computer Base Test

3.4 Data Citra PNG

Table 4: Data Citra PNG

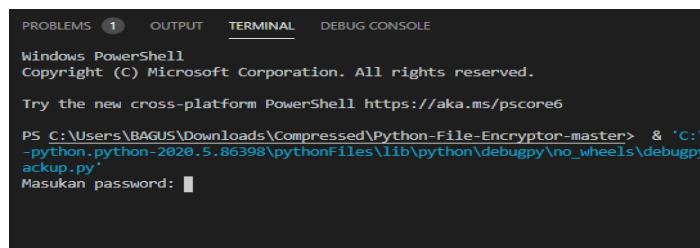
No	Data Citra	Besar File
1		584KB
2		723KB
3		300KB

3.5 Proses Enkripsi dan Penyisipan

Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah (AES) *Advance Encryption Standard* dengan panjang kunci 128-bit. Untuk memulai proses enkripsi maupun *encode* dalam bahasa Python dibutuhkan *Module* pendukung yang akan digunakan pada proses enkripsi dan *encode*. Pada penelitian ini digunakan *Module Pycrypto* dan *Module (PIL) Python Imaging Library*. *Module* ini berisi beberapa algoritma kriptografi dan steganografi yang banyak dipakai.

3.5.1 Proses Enkripsi

Pada penelitian ini algoritma yang digunakan merupakan (AES) *Advance Encryption Standard* dengan panjang kunci 128-bit. Proses pada enkripsi bisa dilihat pada gambar 5 sampai dengan gambar 8

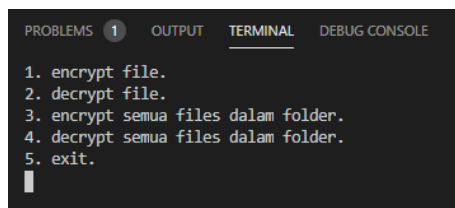


```
PROBLEMS 1 OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

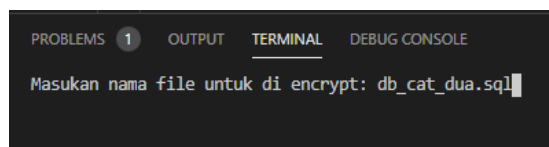
PS C:\Users\BAGUS\Downloads\Compressed\Python-File-Encryptor-master> & 'C:\Python\python-2020.5.86398\pythonFiles\lib\python\debugpy\no_wheels\debugpy\ackup.py'
Masukan password: |
```

Gambar 5: Masukan *Password*



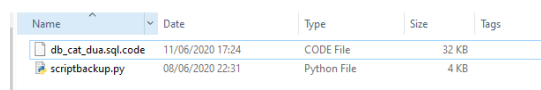
```
PROBLEMS 1 OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE
1. encrypt file.
2. decrypt file.
3. encrypt semua files dalam folder.
4. decrypt semua files dalam folder.
5. exit.
|
```

Gambar 6: Menu AES



```
PROBLEMS 1 OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE
Masukan nama file untuk di encrypt: db_cat_dua.sql|
```

Gambar 7: Nama File



Name	Date	Type	Size	Tags
db_cat_dua.sql.code	11/06/2020 17:24	CODE File	32 KB	
scriptbackup.py	08/06/2020 22:31	Python File	4 KB	

Gambar 8: Hasil Enkripsi

3.5.2 Proses Penyisipan

Pada tahap proses penyisipan atau *encode* data adalah tahap steganografi atau menyembunyikan data pada sebuah media. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *End of File*. proses pemanggilan fungsi penyisipan atau *encode* melalui *Visual Studio Code*, yang bisa dilihat pada gambar 9 sampai dengan gambar 12.

```
PROBLEMS 1 OUTPUT TERMINAL DEBUG CONSOLE

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/powershell

PS C:\Users\BAGUS\Downloads\Compressed\Python-File-20.5.86398\pythonFiles\lib\python\debugpy\no_whee...
:Selamat Datang:
1. Encode
2. Decode
```




Gambar 9: Menu *End of File*

```
:Selamat Datang:
1. Encode
2. Decode
1
Masukan nama gambar(dengan extension): citra1.png
Masukan data : db_cat_dua.sql.code
```

Gambar 10: Pilih Menu dan Masukan Nama Data

```
:Selamat Datang:
1. Encode
2. Decode
1
Masukan nama gambar(dengan extension): citra1.png
Masukan data : db_cat_dua.sql.code
Buat nama baru gambar(dengan extension): eof1.png
```

Gambar 11: Nama Citra Baru

Name	Date	Type	Size
 citra1.png	09/06/2020 18:54	PNG File	584 KB
 eof1.png	25/06/2020 12:33	PNG File	597 KB
 stegano.py	08/06/2020 20:07	Python File	3 KB

Gambar 12: Hasil *End of File*

3.6 Proses Pengembalian dan Dekripsi

Tahap ini merupakan pengembalian/*decode* dan dekripsi dari data yang peneliti sudah enkripsi dan disisipkan/*encode*.

3.6.1 Proses Pengembalian





Proses ini mengambil data tersembunyi yang berada dibelakang citra steganografi *End of File* (EoF) yang bisa dilihat pada gambar 13 sampai dengan gambar 15.

```
:Selamat Datang:
1. Encode
2. Decode
2
Masukan nama gambar(dengan extension) :eof1.png
```

Gambar 13: Menu *Decode*

```
:Selamat Datang:
1. Encode
2. Decode
2
Masukan nama gambar(dengan extension) :eof1.png
Decoded adalah db_cat_dua.sql.code
```

Gambar 14: *Decode* Selesai

Name	Date	Type	Size
 citra1.png	09/06/2020 18:54	PNG File	584 KB
 db_cat_dua.sql.code	17/06/2020 18:39	CODE File	32 KB
 eof1.png	25/06/2020 12:33	PNG File	597 KB
 stegano.py	08/06/2020 20:07	Python File	3 KB

Gambar 15: Hasil Decode

3.6.2 Proses Dekripsi

Proses dekripsi merupakan proses mengubah hasil enkripsi menjadi file awal atau data asli. Tahap bisa dilihat dari gambar 16 sampai dengan gambar 18.

```





1. encrypt file.
2. decrypt file.
3. encrypt semua files dalam folder.
4. decrypt semua files dalam folder.
5. exit.
2
```

Gambar 16: Menu Dekripsi

```

Masukan nama file untuk di decrypt: db_cat_dua.sql.code
```

Gambar 17: Nama File Dekripsi

Name	Date	Type	Size
 citra1.png	09/06/2020 18:54	PNG File	584 KB
 db_cat_dua.sql	17/06/2020 18:39	SQL File	32 KB
 eof1.png	25/06/2020 12:33	PNG File	597 KB
 stegano.py	08/06/2020 20:07	Python File	3 KB

Gambar 18: Hasil Dekripsi

3.7 Pengujian Data

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap data yang sudah di enkripsi ataupun sudah disisipkan/*encode* pada sebuah citra. Terbagi dengan 2 pengujian yaitu pengujian aplikasi dan pengujian citra.

3.7.1 Pengujian Aplikasi

Table 5: Pengujian AES

No	Nama File Soal Ujian	Ukuran File Awal (KB)	AES (KB)	Keterangan
1	db_cat_dua.sql	32	32	Berhasil
Rata-Rata		32	32	

Table 6: Pengujian EoF

No	Nama File Citra	Ukuran Citra (KB)	Nama EoF	Ukuran EoF (KB)
1	Citra1.png	584	Eof1.png	597
2	Citra2.png	724	Eof2.png	743
3	Citra3.png	349	Eof3.png	365

Table 7: Proses Pengembalian/Decode

No	Nama EoF	Ukuran EoF (KB)	Nama Decode	Ukuran <i>Decode</i> (KB)
1	Eof1.png	597	db_cat_dua.sql.code	32
2	Eof2.png	743	db_cat_dua.sql.code	32
3	Eof3.png	365	db_cat_dua.sql.code	32

Table 8: Proses Dekripsi

No	Nama <i>Decode</i>	Ukuran <i>Decode</i> (KB)	Nama File Awal	Ukuran File (KB)
1	db_cat_dua.sql.code	32	db_cat_dua.sql	32
2	db_cat_dua.sql.code	32	db_cat_dua.sql	32
3	db_cat_dua.sql.code	32	db_cat_dua.sql	32

3.7.2 Pengujian Citra

Table 9: Pengujian Citra

No	Nama Citra Eof	Jenis <i>Image Processing</i>	Keterangan
1	Eof1.png	Penambahan Kecerahan	Rusak/Korup
2	Eof2.png	<i>Cropping</i>	Rusak/Korup
3	Eof3.png	Penambahan Kontras	Rusak/Korup

4. KESIMPULAN

1. Pada hasil dari aplikasi, membuktikan yaitu aplikasi mampu merahasiakan informasi atau data sehingga tidak semua pihak yang bisa melihatnya.
2. Informasi atau data sebelum dan sesudah yang telah melalui enkripsi, penyisipan/*encode*, pengeluaran/*decode* dan dekripsi tidak berubah dan tidak mengalami kerusakan yang memberitahu bahwa proses sukses.
3. Informasi atau data yang diamankan menggunakan metode kriptografi *Advance Encryption System* (AES) dan Steganografi *End of File* (EoF) tidak rusak dengan syarat tidak melakukan *editing* meliputi penambahan kecerahan (*brightness*), penambahan kontras (*contrast*) dan pemotongan (*crop*).

Referensi

- Adetya .K. P., (2014), "Pengamanan Data Dengan Metode Advanced Encryption Standard Dan Metode Least Significant Bit," pada *Skripsi Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro*, Semarang.
- Ariyus .D., (2008). Pengantar Ilmu Kriptografi: Teori Analisis dan implementasi, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Christy A. S. and H. R. Eko., (2014). "Gabungan Algoritma Vernam Cipher Dan End of File Untuk Keamanan Data," *Techno.COM*.
- Gilmore .W. Jason., (2010). *Beginning PHP and MySQL From Novice to Professional Fourth Edition*.
- Gupta .N., (2014). Advance Encryption Standard (AES-128) Project Report, Rajasthan: Arya institute of Engineering & Technology.
- Menezesm A. J., P. C. van Oorschot, Scott A. Vanstone., (2000). *HANDBOOK of APPLIED CRYPTOGRAPHY*.
- Munir .R., (2005). Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik, Bandung: Penerbit Informatika.
- Munir .R., (2007). Kriptografi, Bandung: Penerbit Informatika
- Yayuk A. and V. Dolly., (2014), "Penerapan Steganografi Metode End Of File (Eof) Dan Enkripsi Metode Data Encryption Standard (Des) Pada Aplikasi Pengamanan Data Gambar Berbasis Java Programming.," pada *Konferensi Nasional Sistem informasi 2014*, Makassar.

PERANCANGAN APLIKASI *DIGITAL & SOCIAL MEDIA SERVICES* BERBASIS WEBSITE PADA U-COMMERCE AGENCY

Ficho Aji Wibowo¹, Theresiawati²

D-III Sistem Informasi / Fakultas Ilmu Komputer
email: ficho.wibowo2@gmail.com¹, theresiawati@upnvj.ac.id²
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Abstrak. Meningkatnya usaha modern di Indonesia memberikan dampak besar akan perkembangan usaha di Indonesia. *Digital Marketing* merupakan sebuah metode yang diterapkan untuk banyak usaha modern saat ini. Aplikasi *digital* dan *social media services* merupakan sebuah aplikasi yang memanfaatkan sebuah teknologi dalam menunjang layanan mengenai penanganan *digital* dan *social media*. Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi *digital* dan *social media services* berbasis *website* pada sebuah lembaga semi-corporate U-Commerce Agency yang dapat melakukan pengelolaan data dimana data tersebut berupa informasi tentang perusahaan dan melakukan pemesanan. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa markah pembuatan halaman web yaitu HTML dan CSS beserta bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP dan sedikit JavaScript serta MySQL sebagai server basis data. Selain itu aplikasi ini dirancang menggunakan metode *prototyping*. Aplikasi *digital* dan *social media services* ini dapat membuat pengelolaan data informasi mengenai perusahaan menjadi lebih mudah.

Kata Kunci : *Digital Marketing, Social Media, Website, Prototyping.*

1 PENDAHULUAN

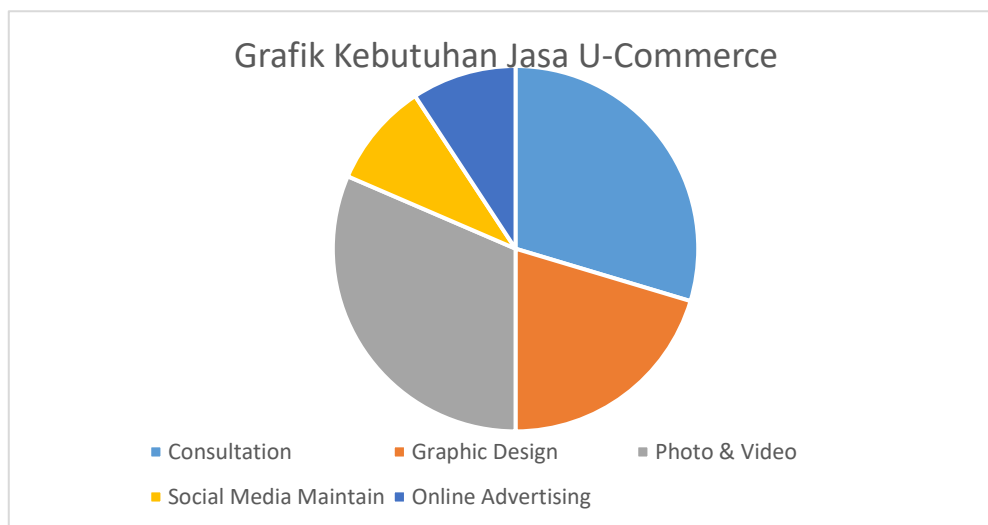
Pesatnya pertumbuhan ekonomi di Indonesia tidak lain disebabkan oleh banyaknya mayoritas masyarakat yang mendirikan suatu usaha. Usaha yang dihasilkan di Indonesia tidak bisa dibilang sedikit, karena faktanya pengusaha yang terdapat di Indonesia hampir menyentuh angka 27 juta. Ini merupakan sebuah kemajuan Indonesia di tahun 2019 karena meningkatnya angka kemudahan melakukan usaha. Meningkatnya angka usaha di Indonesia tidak lain disebabkan oleh beberapa indikator, indikator yang membuat mayoritas masyarakat memulai suatu bisnis dikarenakan mudahnya menggunakan teknologi *internet*.

Digital Marketing merupakan metode yang penerapannya akan sangat membantu perusahaan dalam menentukan segmentasi pelanggan secara tepat dan efisien (Strauss dan Frost, 2009). Salah satu perusahaan yang penulis jadikan sebagai bahan penelitian merupakan perusahaan yang menangani permasalahan *digital* dan *social media*, perusahaan tersebut bernama U-Commerce Agency. Perusahaan ini menyediakan jasa untuk menangani berbagai masalah dimana pelanggannya memiliki masalah dalam *digital marketing*. Permasalahan *digital marketing* yang ditangani U-Commerce seperti mengurus segala sosial media, menyediakan jasa foto dan video, membuat grafik desain, menangani periklanan online, dan konsultasi strategi pemasaran.

Berdasarkan analisis sistem yang dilakukan penulis, terdapat kendala dimana informasi mengenai perusahaan ini masih hanya mengandalkan *platform social media* sebagai media informasi utama. Dalam waktu jangka pendek, prosedur yang masih berjalan pada perusahaan ini hanya

mengandalkan teknologi *internet* dan ponsel genggam. Sistem yang diterapkan perusahaan ini juga masih terlalu bergantung pada *social media* dan sistem pencatatan pemesanan pelanggan masih manual dan resiko kehilangan data bisa terjadi kapan pun.

Dari pernyataan diatas bahwa perusahaan U-Commerce ini harus memiliki sebuah teknologi yang dapat membuat semuanya dapat mengetahui informasi mengenai perusahaan dan menjadikan teknologi tersebut sebagai sarana informasi mengenai perusahaan agar para pelanggan mengetahui jasa layanan yang ingin mereka pesan dan menyediakan platform pemesanan sebagai media penghubung dengan pelanggan. Kebutuhan akan penggunaan internet di Indonesia dalam sebuah media yang digunakan untuk melakukan sebuah pemasaran memang sudah tidak bisa dihitung lagi. Mulai dari perusahaan multinasional sampai perusahaan mikro pun banyak yang berlomba-lomba ingin mendapatkan pelanggan melalui media internet (Muljono, 2018). Maka Perusahaan U-



Gambar 1. Grafik Kebutuhan Jasa pada U-Commerce

Commerce ingin membuat sebuah aplikasi berbasis *website yang* merupakan halaman yang dapat menampilkan semua yang mengandung konten yang dibuat dan disimpan pada halaman tersebut (Suryana dan Koesheryatin, 2014) yang nantinya dapat melakukan pengelolaan data informasi perusahaan mengenai kebutuhan jasa layanan *digital marketing* dan dapat melihat dengan detail latar belakang, seluruh hasil kerja atau portofolio atau informasi perusahaan agar mereka dapat lebih mengetahui dan mempercayai lagi mengenai perusahaan dan menjadikan aplikasi tersebut sebagai platform pemesanan sehingga makin banyak yang tertarik untuk menggunakan jasa.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan sebuah penelitian, tentunya terdapat metode yang digunakan. Metode penelitian yang digunakan pada pembahasan ini yaitu metode *prototyping.* Prototyping merupakan metode pengujian yang cepat terhadap model kerja pada sebuah aplikasi dengan proses interaksi dan berulang-ulang. Banyak user yang kesulitan dalam menyampaikan keinginan mereka untuk membuat aplikasi yang mereka inginkan. Kesulitan tersebut dapat diselesaikan dengan analisis memahami keinginan dan kebutuhan user dan menerjemahkannya pada metode ini. Proses ini terus diawasi dan diperbaiki sampai user merasa kebutuhannya sudah terpenuhi (Joanda dan Priyandi, 2014).

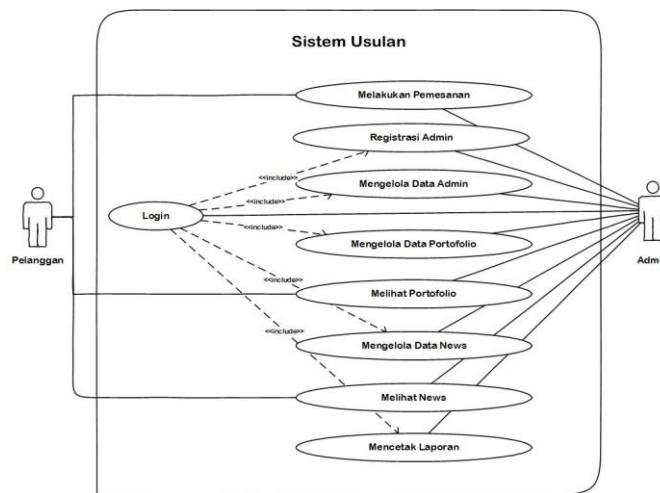
Selain mengumpulkan dan mencari data, penulis melakukan tahapan tahapan klasifikasi terhadap kebutuhan user terhadap aplikasi yang akan dirancang dan sampai semua aplikasi dirasa cukup dan memuaskan untuk user, semua tahapan yang digunakan pada metode ini dapat menentukan masalah yang ingin ditemukan dan menjelaskan keseluruhan permasalahan yang ditemukan pada penelitian ini.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alternatif Penyelesaian Masalah

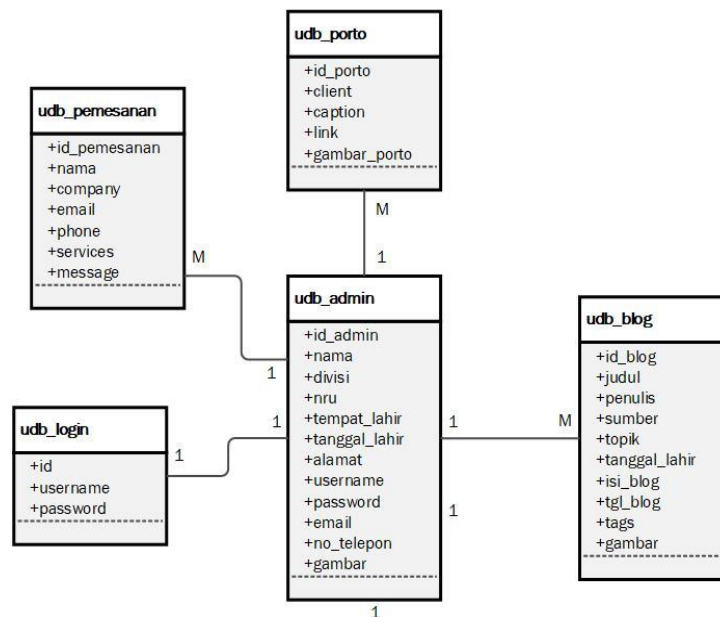
Berdasarkan permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini maka penulis memberikan alternative penyelesaian masalah, yaitu merancang sebuah sistem yang dapat dijadikan sebagai platform perusahaan itu sendiri untuk dijadikan sebagai sarana informasi untuk perusahaan U-Commerce dan tersedia fitur pemesanan yang dapat menghubungkan pelanggan dengan pihak perusahaan untuk melakukan kerja sama atau pemesanan jasa layanan *digital marketing*.

3.2 Use Case



Gambar 2. Use Case Sistem Usulan U-Commerce

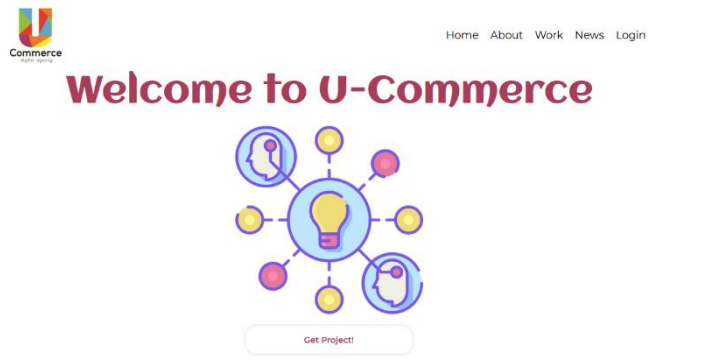
3.3 Class Diagram



Gambar 3. Class Diagram Sistem Usulan U-Commerce

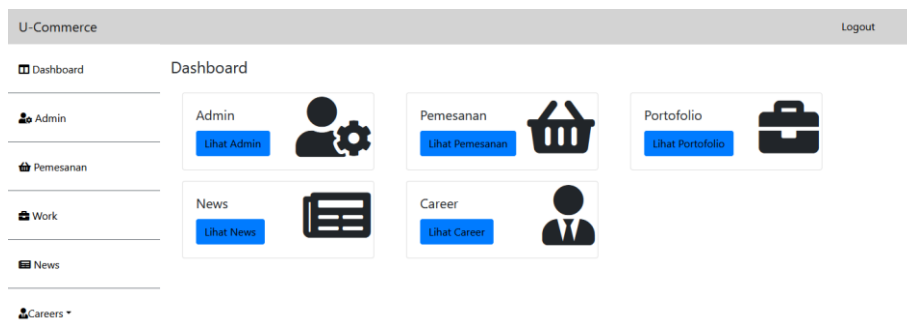
3.4 Tampilan Interface

1. Halaman Home



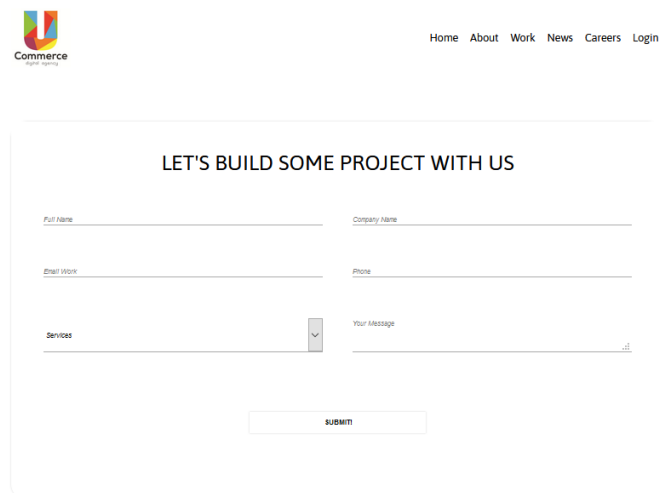
Gambar 4. Halaman Home

2. Halaman Dashboard



Gambar 5. Halaman Dashboard

3. Halaman Pemesanan



Gambar 6. Halaman Pemesanan

3.5 Pengujian dengan *Black Box Testing*

Pada tahap uji coba sistem menggunakan *Black Box Testing* merupakan tahapan-tahapan pengujian pada sistem yang dirancang apakah sudah berjalan sesuai keinginan. *Black Box Testing* merupakan jenis percobaan sistem dimana sistem yang akan dibuat belum diketahui kerjanya dan para pengguna sistem tersebut beranggapan bahwa itu seperti “kotak hitam” dimana tidak terlalu dipentingkan isi nya tetapi memiliki memiliki proses eksternalnya. Pada pemrosesan *black box testing*, sistem akan diuji bisakah perangkat tersebut sudah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan tahap pertama perancangan (Salamah & Khasanah, 2017).

Table 1. Uji Coba *Black Box Testing*

No.	Nama Proses	Aktor	Tindakan	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Login	Admin	Proses input username & password	Masuk ke dalam sistem	Berhasil
2.	Registrasi Admin	Admin	Proses registrasi admin mengisi form registrasi admin	Dapat menambahkan admin baru	Berhasil
3.	Mengelola Data Admin	Admin	Proses pengelolaan data <i>read, update, delete</i> data admin	Berhasil menambahkan, mengubah, menghapus data admin	Berhasil
4.	Mengelola Data Portofolio	Admin	Proses pengelolaan data <i>read, update, delete</i> data portofolio	Berhasil menambahkan, mengubah, menghapus data portofolio	Berhasil
5.	Mengelola Data News	Admin	Proses pengelolaan data <i>read, update, delete</i> data news	Berhasil menambahkan, mengubah, menghapus data news	Berhasil
6.	Pemesanan	Pelanggan	Proses pelanggan melakukan pemesanan harus mengisi form pemesanan	Berhasil melakukan pemesanan	Berhasil

4 KESIMPULAN

1. Berdasarkan permasalahan atau kendala pada sistem berjalan, media promosi dan informasi mengenai perusahaan ini hanya sebatas menggunakan sosial media dan belum banyak diketahui banyak orang. Lalu, sistem pemesanan dilakukan menggunakan sosial media dan pencatatan pemesanan yang manual hanya mengandalkan aplikasi sederhana seperti Microsoft Exel dan resiko kehilangan data cukup besar.
2. Dengan digunakannya metode *prototyping* pada Aplikasi *digital & social media services* berbasis *website* ini dapat membantu perancangan. Hubungan antara perancang dan pengguna pada metode ini sangat diperlukan agar aplikasi dapat dibuat sesuai kebutuhan dan keinginan dimana aplikasi dapat melakukan pengelolaan data yang sebelumnya masih menggunakan sistem yang manual.
3. Aplikasi *digital & social media services* berbasis *website* ini berfungsi menajadi media promosi & informasi mengenai perusahaan, pemesanan jasa layanan. Selain itu aplikasi ini dapat melakukan pengelolaan data serta memudahkan segala pengarsipan data yang diinput.

Referensi

- Joanda, Destha, A., Priyandi, Y., & Zakaria, R. (2014). *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Layanan Jasa Teknologi dan Kerjasama di Lembaga DEF*. Journal of Information Systems, 10(2).
- Muljono, Ryan Kristo. 2018. *Digital Marketing Concept: Penggunaan Konsep Dasar Digital Marketing Untuk Membuat Perubahan Besar*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Salamah, U., & Khasanah, F. N. (2017). *Pengujian Sistem Informasi Penjualan Undangan Pernikahan Online Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing*. Journal Information Management for Education And Professionals, 2(1), 35–44.
- Strauss, J., & Frost, R. (2009). *E-Marketing* (5th edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Suryana, Taryana, Koesheryatin. 2014. *Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS & JavaScript*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

IDENTIFIKASI KULIT JOK MOBIL ASLI DAN SINTETIS MENGGUNAKAN METODE GABOR FILTER DAN K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)

Tri Indra Sugandi¹, Novian Trinyarto², Andika Puja³
Kusuma, Jayanta⁴

Fakultas Ilmu Komputer¹²³⁴

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

tsugandi28@gmail.com, noviantrinyarto@gmail.com, anpukuma05@gmail.com
anta.jayanta@gmail.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Dalam kegiatan sehari-hari ketika kita melakukan perjalanan jauh sebagian besar dari kita menggunakan kendaraan pribadi terutama menggunakan mobil. Ketika melakukan perjalanan jauh dengan mobil faktor kenyamanan adalah hal yang sangat penting. Terutama pada bagian interior, kebanyakan orang ingin menggunakan jok mobil asli. Namun banyak penjual jok kulit mobil yang mengaku menjual jok kulit asli melainkan yang dijual adalah jok kulit sintetis. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mencegah terjadinya penipuan. Dengan menggunakan metode Gabor Filter untuk pengenalan ciri dan mengenali citra jok tersebut serta K-Nearest Neighbor yang dipakai dalam membedakan jok kulit asli dengan jok kulit sintetis. Serta penggunaan MATLAB guna membantu proses coding. Dalam penerapan yang telah dilakukan penulis yaitu tahap pengujian metode memperoleh hasil terbaik pada $K=9$ dengan nilai presentasi akurasi sebesar 80%.

Kata kunci: Citra, Gabor Filter, K-Nearest Neighbor, Jok Kulit Mobil, Sintetis.

1 PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari kita selalu melakukan aktifitas perjalanan baik jauh maupun dekat. Sebagian besar kita melakukan perjalanan jarak jauh banyak yang menggunakan kendaraan pribadi terutama menggunakan mobil. Demi kenyamanan banyak yang memaksimalkan interior kendaraan pribadi kita sebagian juga banyak yang ingin menggunakan jok mobil dengan kualitas yang nomor 1 terutama menggunakan jok mobil dengan bahan kulit asli maupun sintetis.

Namun rendahnya kesadaran masyarakat akan ciri-ciri kulit jok mobil yang berkualitas menjadikan para konsumen banyak tertipu akan kulit jok mobil yang diperjual belikan dimasyarakat dan banyak oknum penjual yang memberikan informasi yang menyesatkan sehingga para konsumen tidak lagi percaya terhadap para penjual oleh karena itu penggunaan kulit sintetis sangat merugikan bagi konsumen yang akan membeli kulit jok mobil dengan bahan kulit asli tetapi pihak penjual memberikan kulit jok dengan bahan sintetis yang mengakibatkan kerugian bagi para konsumen yang sungguh-sungguh untuk mendapatkan produk yang asli.

Dalam dunia komputer, tindakan yang cepat dan tepat dapat membedakan antara kulit jok asli dengan kulit dari bahan sintetis dapat diwujudkan melalui pembuatan aplikasi yang dapat membedakan antara kulit asli dengan kulit dengan bahan sintetis dengan menggunakan metode *Gabor Filter* dan dengan klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor (K-NN)*. Dengan metode ini komputer dapat berinteraksi selayaknya manusia, seperti mengenal dan membedakan antara kulit jok asli dan sintetis, pada komputer harus dilakukan pengenalan ciri-ciri kulit jok asli dengan bahan sintetis.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan tahapan kerja untuk mencapai tujuan dalam penelitian



Gambar 1 Kerangka Berpikir

2.2 Praproses Data

a. *Resize* Pada proses perubahan ukuran ini (*Resize*), ukuran citra dirubah menjadi berukuran 250 x 250 *pixel* untuk membuat citra yang diproses memiliki ukuran yang sama dan juga berguna untuk mempercepat proses

b. *Cropping* Citra yang telah didapatkan, kemudian dilakukan proses pemotongan citra (*Cropping*) dengan menggunakan fitur *photos* pada *windows 10*. Proses pemotongan ini dilakukan untuk memperjelas objek pada citra yang nantinya dapat memudahkan proses ekstrasi pada citra.

c. *Grayscale* Fungsi ini dilakukan untuk mengubah citra menjadi citra keabuan agar citra dapat diproses dengan *Gabor filter* dan memudahkan untuk mendeteksi tekstur citra tersebut.

d. *Gabor Filter* Fungsi *Gabor Filter* ini dilakukan untuk memudahkan pengenalan ciri dan mengenali tekstur dari citra jok tersebut.

2.2 Ekstrasi Ciri

Menganalisa hasil uji dari program yang dibuat. Tingkat akurasi pengujian jaringan *K-NN*

dapat diketahui dengan membandingkan hasil keluaran jaringan dengan target yang telah diinisialisasikan sebelumnya. Akurasi kinerja sistem dapat dihitung melalui persamaan berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{data benar}}{\text{seluruh data}} \times 100\% \quad (1)$$

3 Hasil Dan Pembahasan

Data citra yang digunakan dalam penelitian ini merupakan citra kulit sintetis dan kulit asli, *Data* yang digunakan sebanyak 100 citra kulit yang terdiri dari dua kelas yaitu kulit asli dan kulit sintetis. Berikut adalah tabel jumlah *data* dari citra yang digunakan

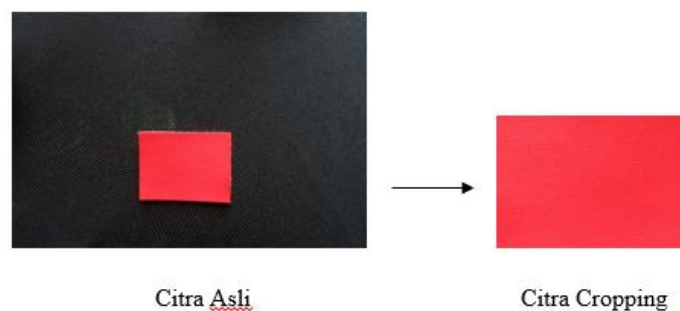
Table 1 : Jumlah Citra yang Digunakan

	Kulit Asli	Kulit Sintetis
Jumlah	50	50

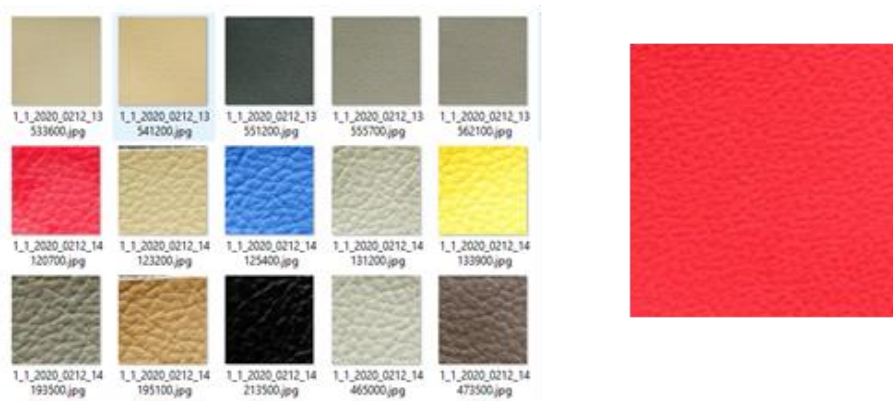
Pengambilan *data* atau citra menggunakan kamera *digital* dengan resolusi asli adalah 1776 x 1184 *pixel*. Gambar diambil dengan jarak 15cm dari objek kulit, dengan warna latar belakang objek kulit asli berwarna putih dan warna latar belakang objek kulit sintetis berwarna hitam. Tahap Praproses ini dilakukan untuk memudahkan tahap ekstraksi ciri pada citra tersebut, pada tahap ini citra akan dimanipulasi sedemikian rupa agar memudahkan pengolahan *data*, tahapan ini akan dilakukan sebagai berikut.

a) *Cropping*

Pada tahap ini citra asli akan di *cropping* sedemikian rupa untuk mengambil hanya objek dari kulit tersebut dan menghilangkan *background* atau latar belakang dari citra tersebut.



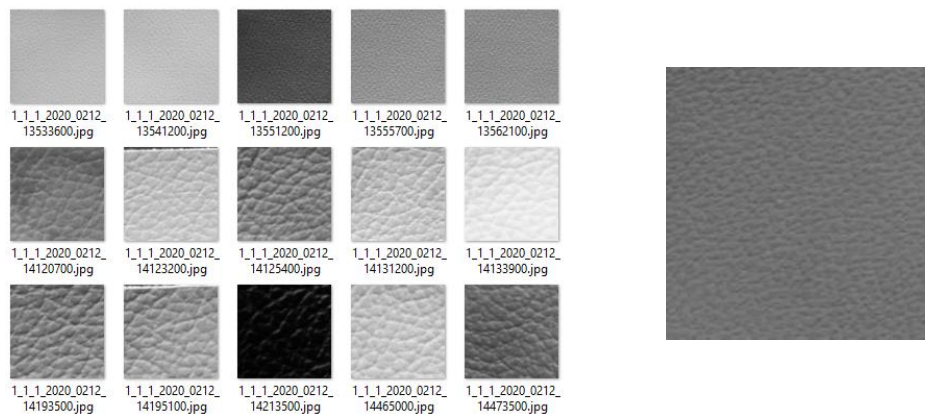
Gambar 2: Citra Cropping



Gambar 3: Citra Resize Berukuran 250x250

b) *Grayscale*

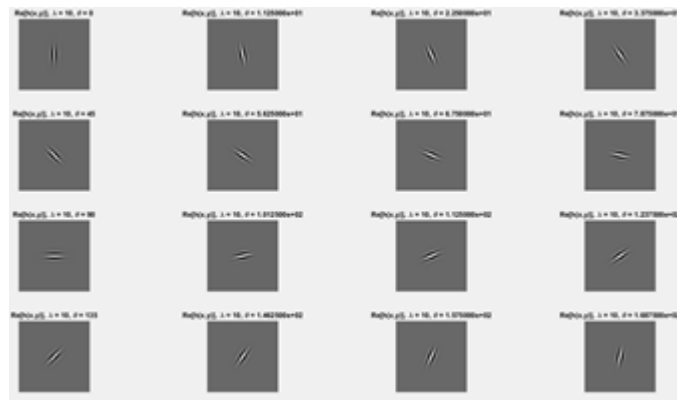
Proses *Grayscale* akan dilakukan untuk merubah citra tersebut menjadi citra keabuan agar dapat dilakukan *gabor filter*, proses ini akan dilakukan dengan *MATLAB* dengan parameter $image = RGB2gray(citra);$



Gambar 4: Citra Grayscale

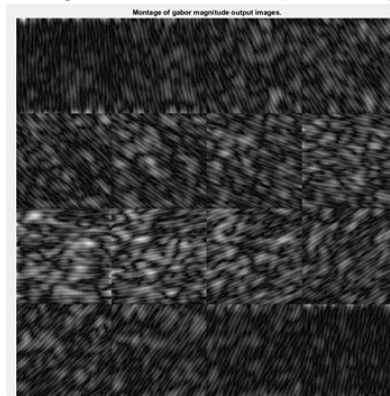
c) *Gabor Filter*

Proses *Gabor filter* ini dilakukan agar citra dapat mendeteksi tepi dan tekstur dari kulit tersebut dapat dikenali, tahap ini akan dilakukan dengan *MATLAB* dengan menggunakan *property* sebagai berikut. Tahap ini dilakukan menggunakan *MATLAB* dengan ukuran ketebalan *wavelength* 10, jumlah arah 16, dan arah sudut dalam ukuran derajat dapat dilihat dalam gambar doi halaman selanjutnya



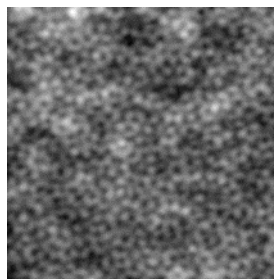
Gambar 5: Sudut dan Arah Gabor Filter

Tahap selanjutnya adalah pengimplementasian sudut-sudut pada *gabor filter* dengan citra yang sudah di lakukan proses *grayscale* terlebih dahulu. Pada Gambar 5 yang selanjutnya akan mengeluarkan hasil *output* citra pada Gambar 6



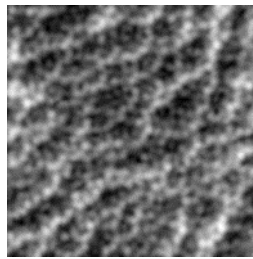
Gambar 6: Hasil Gabor Filter 16 Sudut

Selanjutnya dari ke 16 citra diatas akan dirata-rata nilainya dengan menjumlahkan nilai *pixel* yang ada pada masing-masing citra dan membaginya dengan 16. Sehingga citra yang digunakan untuk ekstraksi ciri adalah citra yang telah di rata-rata nilai *pixel*nya pada *gabor filter* tersebut. Hasil gambar rata-rata yang telah dihitung dari *gabor filter* akan ditampilkan pada Gambar 7.



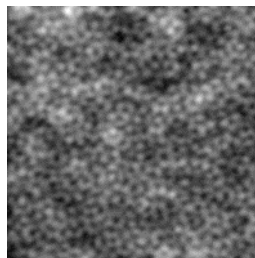
Gambar 7: Hasil dari Rata-Rata Gabor Filter

selanjutnya yaitu adalah tahap *invariant moment*, citra diatas ini akan dihitung nilai *invariant moment* nya.



Gambar 8: Gabor Filter Kulit Sintetis

Gambar 8 diatas merupakan hasil dari *gabor filter* pada kulit sintesis. Sedangkan hasil dari *gabor filter* kulit asli ditampilkan di gambar selanjutnya yang ditunjukkan sebagai perbandingan



Gambar 9: Gabor Filter Kulit Asli

Gambar 9 diatas merupakan hasil dari *gabor filter* kulit asli, pada gambar diatas yang merupakan kulit asli. Dengan melihat gambar hasil dari *gabor filter* tersebut dapat penulis simpulkan pada kulit asli terlihat tekstur guratan pada kulit dan tekstur bulatan kecil seperti pori-pori kulit dengan jarak tidak teratur sedangkan pada kulit sintetis dapat dilihat tekstur kulit tidak terlalu jelas dan teksur bulatan yang mirip pori-pori tersebut sangat teratur jaraknya antara satu dengan yang lain, pori-pori tersebut seperti dibuat oleh mesin mengikuti tekstur dari kulit asli.

Citra yang telah dibagi dan di praproses masing-masing akan dihitung nilai *invariant moment* nya. Tahap ini akan dilakukan agar masing-masing citra dapat diklasifikasi menggunakan *K-NN*, pada tahap ekstraksi ciri ini akan dilakukan perhitungan *Invariant Moment* pada citra agar menghasilkan *output 7* ciri *invariant moment*, ke 7 ciri *invariant* tersebutlah yang akan mendeskripsikan citra sehingga dapat di proses dan di klasifikasikan.

Setelah *data* di klasifikasi menggunakan *K-NN* hasil dari akurasi akan diperoleh pada masing-masing nilai *K* dan dicari nilai akurasi yang paling optimal sehingga didapatkan akurasi sebagai berikut :

Table 2 Akurasi dari Masing-Masing Nilai K

Nilai K	Akurasi
1	55
3	55
5	40
7	70
9	80
11	75

Dari *Table* diatas dapat dilihat nilai $K = 9$ menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 80% sedangkan nilai $K = 5$ menghasilkan tingkat akurasi terendah yaitu 40%.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan, yaitu K -NN dapat membedakan citra jok kulit asli dan citra jok kulit sintetis dengan memakai 7 fitur *Invariant Moment* yang digunakan untuk membantu dalam penelitian ini.

Setelah melakukan pengujian tingkat akurasi, pengujian terbaik pada $K= 9$ dengan nilai presentasi akurasi sebesar 80%.

Referensi

- A. Padmo A.M and M. Murinto, "Segmentasi Citra Batik Berdasarkan Fitur Tekstur Menggunakan Metode Filter Gabor Dan K-Means Clustering," *J. Inform.*, vol. 10, no. 1, 2016.
- L. Handayani, "Analisa Metode Gabor dan Propbabilistic Neural Network untuk Klasifikasi Citra (Studi Kasus: Citra Daging Sapi dan Babi)," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 14, no. 2, pp. 169–177, 2017.
- F. Liantoni, "Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *J. Ultim.*, vol. 7, no. 2, pp. 98–104, 2016.

PERBANDINGAN CITRA LANDSAT DENGAN BPS UNTUK PREDIKSI PRODUKSI PADI SAWAH (STUDI KASUS: KABUPATEN BLITAR, KABUPATEN LUMAJANG, KABUPATEN MALANG)

Rizky Fariz¹ Andry Kurniawan², Ermatita³

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer¹²³
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
Jl. RS Fatmawati No. 1, Jakarta Selatan 12450-Jakarta, Indonesia
E-mail: kakay.kurniawan@gmail.com, ermatitaz.yahoo.com
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Penduduk Indonesia saat ini telah mempengaruhi lahan yang ada di setiap kabupaten. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan pada penggunaan lahan. Salah satu contohnya adalah lahan persawahan. Dampak dari masalah yang dihasilkan oleh sawah ialah padi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi paling banyak di Indonesia terletak di Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kabupaten Lumajang dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017. Penelitian ini menggunakan metode Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Klasifikasi menggunakan Maximum Likelihood. Didapatkan hasil nilai *Overall Accuracy* 73.53% dan *Kappa* 27.45%.

Kata kunci: Citra Landsat 8, NDVI, Maximum Likelihood.

1 PENDAHULUAN

Padatnya penduduk Indonesia saat ini telah mempengaruhi lahan yang ada di setiap wilayah. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan pada penggunaan lahan. Salah satu contohnya adalah lahan persawahan. Lahan persawahan sangat penting untuk masyarakat Indonesia karena persawahan memproduksi padi yang menjadi kebutuhan manusia

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), produksi padi paling banyak di Indonesia ada di Provinsi Jawa Timur. Masalah yang akan dijadikan pembahasan pada penelitian ini adalah perhitungan luas lahan sawah masih manual. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah perhitungan estimasi produksi padi menggunakan Sistem Informasi dan Geografis dan penginderaan jauh. Kemudian dari hasil luas lahan tersebut, akan dihitung produktivitas panen padi di kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, dan kabupaten Malang.

Pada penelitian ini, citra satelit yang digunakan adalah citra Landsat dengan metode klasifikasi terbimbing. Data lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah data peta dari Google Earth. Data tersebut sebagai acuan untuk mengetahui kelas lahan persawahan. Untuk uji akurasi dilakukan menggunakan metode matriks kesalahan (Confusion Matrix).

Pada penulisan skripsi ini penulis memberikan batasan-batasan permasalahan, yaitu :

- Wilayah studi yang diambil adalah Kabupaten Blitar, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur.
- Data citra yang digunakan adalah Citra Landsat 8 Tahun 2015, 2016, dan 2017.
- Data produksi padi sawah di Kabupaten Blitar, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur adalah data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2015, 2016, dan 2017.
- Klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi terbimbing *Maximum Likelihood*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hasil luas lahan sawah menggunakan citra landsat 8, mengetahui proses klasifikasinya, mengetahui pola perubahan lahan sawah dan mengetahui hasil perbandingan antara perhitungan citra landsat dengan BPS.

Sedangkan luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah peta lahan sawah, matriks hasil dari perubahan lahan persawahan dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2017 dan tools untuk menghitung perubahan potensi lahan sawah.

Metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan suatu perhitungan citra untuk mengetahui nilai tingkatan kehijauan pada tumbuhan dan untuk mendapatkan nilai yang baik. NDVI juga dapat menunjukkan perkiraan nilai rentan vegetasi.

Adapun rumus NDVI:

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

Menurut Sitanayah Que VK (2018), kegunaan band NIR dan RED dalam citra landsat 8 yaitu jika Red (Band 4) digunakan untuk membedakan lereng vegetasi sedangkan NIR (Band 5) digunakan untuk menekankan konten biomassa dan garis pantai.

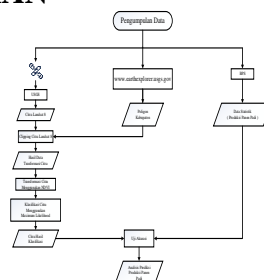
Menurut Erdas (1999), Kelebihan memakai metode klasifikasi maximum likelihood daripada metode klasifikasi lain adalah maximum likelihood menghitung nilai data ke dalam beberapa kelas dan metode maximum likelihood melakukan perhitungan klasifikasi lebih baik dari metode klasifikasi lainnya.

Metodologi yang di pergunakan pada penelitian ini merupakan studi kasus. Penelitian studi kasus ini adalah suatu penelitian yang dilakukan disuatu wilayah sebagai objek dari penelitian

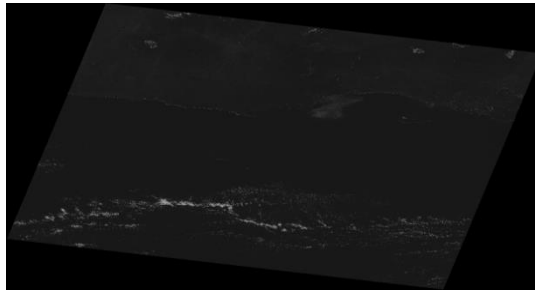
Tahapan penelitian :

- Pengumpulan data, Tahap ini adalah tahapan dimana pengumpulan data yang dilakukan untuk membantu penelitian.
- Clipping Citra Landsat, Tahap ini adalah tahapan dimana peneliti mengambil citra wilayah kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, kabupaten Malang dari citra landsat 8.
- Transformasi Citra, Tahap ini adalah tahapan dimana citra yang sudah diclipping akan diolah menggunakan metode NDVI (*Normal Difference Vegetation Index*).
- Klasifikasi Citra, Tahap ini adalah tahapan dimana klasifikasi citra dari wilayah kabupaten Blitar, kabupaten Lumajang, kabupaten Malang kedalam suatu kelas lahan persawahan.
- Uji Akurasi, Tahap ini dilakukan guna menguji akurasi dari klasifikasi citra yang sudah dibuat.
- Analisis Prediksi Produksi Padi, Tahap ini adalah tahapan dari hasil yang dilakukan.
- Membandingkan Citra Landsat dengan BPS, Tahap ini menghasilkan nilai atau angka yang diperlukan sebagai hasil akhir dari penelitian ini.

2 METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1 Kerangka Penelitian



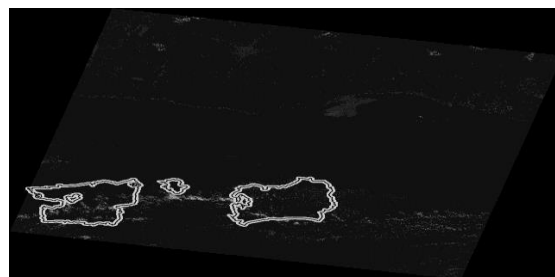
Gambar 2 Citra Landsat 8

Gambar 2 merupakan contoh dari citra landsat 8 yang telah diunduh. Citra ini diproses dengan polygon dimana data tersebut telah diunduh dari website resmi milik Badan Informasi Geospasial.



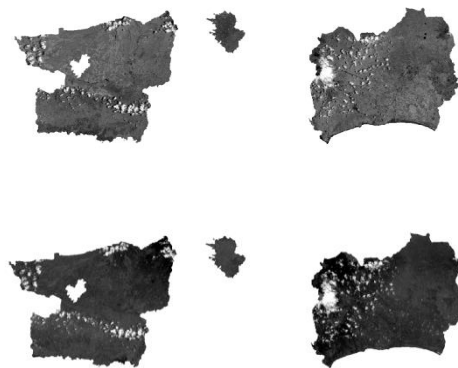
Gambar 3 Polygon

Setelah mengunduh data-data yang diperlukan, barulah masuk ke tahap clipping dengan cara memotong citra dengan polygon yang terlihat pada gambar 3.

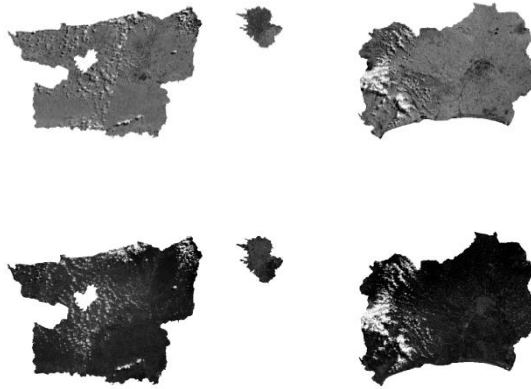


Gambar 4 Proses Clipping Citra

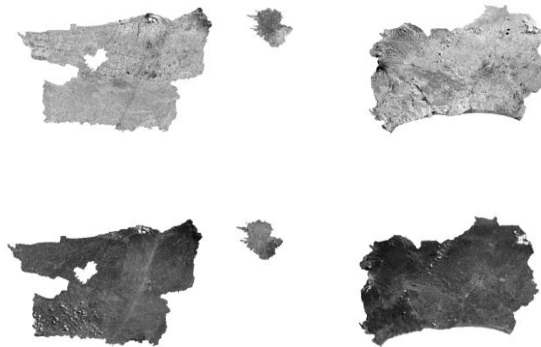
Proses clipping yang dilihat pada gambar 4 dilakukan menggunakan *tool clip raster* yang terdapat didalam aplikasi ArcGIS bisa dilihat urutannya dari gambar 5 sampai dengan gambar 7.



Gambar 5 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2015

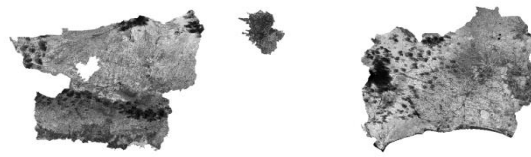


Gambar 6 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2016



Gambar 7 Clipping Band 5 dan Band 4 tahun 2017

Transformasi dilakukan setelah proses clipping. Transformasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ini menggunakan *tool raster calculator* yang tersedia di dalam aplikasi ArcGIS. Berikut gambar 8 sampai dengan gambar 10 merupakan transformasinya



Gambar 8 Tahun 2015 Hasil Transformasi NDVI

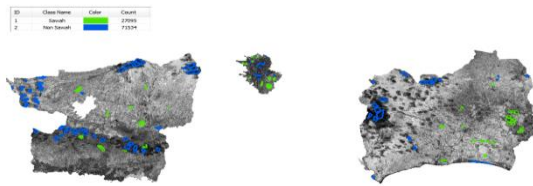


Gambar 9 Tahun 2016 Hasil Transformasi NDVI

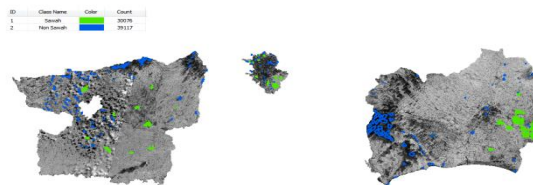


Gambar 10 Tahun 2017 Hasil Transformasi NDVI

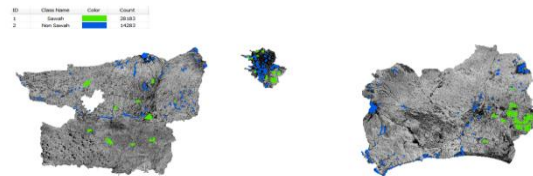
Sebelum proses klasifikasi ini, dilakukan dahulu proses *training sample* pada citra NDVI. Proses ini bertujuan untuk memudahkan proses klasifikasi untuk membedakan yang mana kelas sawah dan kelas bukan sawah yang disajikan pada gambar 11 sampai dengan gambar 13.



Gambar 11 Tahun 2015 Hasil Training Sample



Gambar 12 Tahun 2016 Hasil Training Sample



Gambar 13 Tahun 2017 Hasil Training Sample

Setelah melakukan proses *training sample*, citra kemudian diklasifikasi dengan tool *maximum likelihood* yang tersedia didalam aplikasi ArcGIS pada gambar 14 sampai gambar 16..



Gambar 14 Tahun 2015 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*



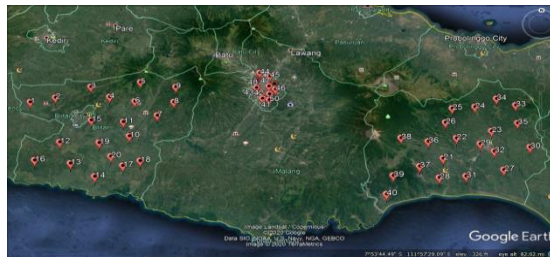
Gambar 15 Tahun 2016 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*



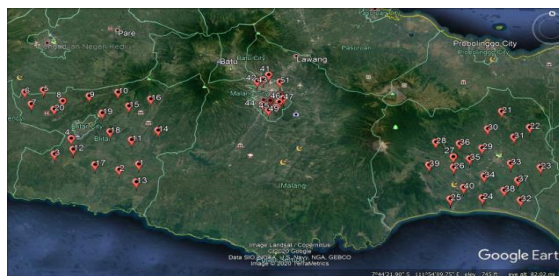
Gambar 16 Tahun 2017 Hasil Klasifikasi *Maximum Likelihood*

Proses klasifikasi ini mempermudah peneliti untuk membedakan kelas antara kelas sawah dan kelas bukan sawah. Namun, untuk mengetahui keakuratan data, dilakukanlah proses uji akurasi.

Pengujian akurasi ini dilakukan terhadap tahun yang paling baru. Di karenakan pada penelitian mengambil tahun 2015 – 2017, maka yang diambil adalah tahun 2017. Berikut gambar yang disediakan dari gambar 17 sampai dengan gambar 20.



Gambar 17 Titik Lokasi Uji Akurasi Sawah



Gambar 18 Titik Lokasi Uji Akurasi Bukan Sawah



Gambar 19 Titik Akurasi Sawah di dalam Citra Landsat



Gambar 20 Titik Akurasi Bukan Sawah di dalam Citra Landsat

Pada tabel 1 menjelaskan penjabaran perhitungan uji akurasi terhadap citra.

Table 1: Uji Akurasi

	Sawah	Bukan Sawah	Jumlah
Sawah	50	1	51
Bukan Sawah	36	15	51
Jumlah	86	16	102

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

a. User Accuracy

$$\text{Sawah} = \frac{50}{51} \times 100 = 98.04\%$$

$$\text{Bukan Sawah} = \frac{15}{51} \times 100 = 29.41\%$$

b. Producer's Accuracy

$$\text{Sawah} = \frac{50}{86} \times 100 = 58.14\%$$

$$\text{Bukan Sawah} = \frac{15}{16} \times 100 = 93.75\%$$

c. Overall Accuracy

$$\frac{50+15}{102} \times 100 = 73.53\%$$

d. Kappa

$$\sum_{i=1}^k X_{ii} = 50 + 15 = 65$$

$$\sum_{i=1}^k = 1 (X_{i+} \times X_{+i}) = (51 \times 86) + (51 \times 16) = 5202$$

Producer's Accuracy sawah 58.14% dan bukan sawah 93.75% menunjukkan tingkat kebenaran hasil NDVI terhadap kondisi di lapangan. Sedangkan *Kappa* 27.45 % menunjukkan jumlah nilai keseluruhan dari klasifikasi, yakni memperhitungkan klasifikasi keseluruhan semua kelas yang diidentifikasi. Sehingga perbandingan yang didapatkan dari citra landsat 8 dengan google earth memiliki tingkat kemiripan dan tingkat akurasi sebesar 27.45%.

Analisis Prediksi Produksi Sawah untuk menghitung produktivitas padi, terlebih dahulu menghitung luas lahan sawah kedalam satuan hektar. Berikut penjabarannya untuk wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang:

1. Total Luas Sawah di Tahun 2015 = $3.542.922 \times 900 : 10.000 = 318.862,98$ Ha
2. Total Luas Sawah di Tahun 2016 = $3.471.683 \times 900 : 10.000 = 312.451,47$ Ha
3. Total Luas Sawah di Tahun 2017 = $3.828.641 \times 900 : 10.000 = 344.577,69$ Ha.

Menurut BPS, jumlah produksi padi di wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang pada tahun 2015 sampai dengan 2017 mengalami grafik yang cenderung naik. Untuk perhitungan produktivitas, jumlah panen padi di bagi luas lahan sawah. Berikut penjabaran nya:

1. Produktivitas Padi Tahun 2015 = $1191385 : 318862.98 = 3.74$ ton / ha
2. Produktivitas Padi Tahun 2016 = $1212235 : 312451.47 = 3.88$ ton / ha
3. Produktivitas Padi Tahun 2017 = $1150227 : 344577.69 = 3.34$ ton / ha

Setelah melakukan perhitungan, dibuatlah tabel perhitungan jumlah produksi. Dilihat pada table 2 dan table 3.

Table 2: Produksi Padi Menurut Data BPS

	2015	2016	2017
Kabupaten Blitar	323325	355355	291959
Kabupaten Lumajang	418563	440523	437054
Kabupaten Malang	1191385	1212235	1150227
Jumlah	1191385	1212235	1150227

Table 3: Perhitungan Kemungkinan Produktivitas Padi

	Luas Sawah (ha)	Produksi Padi (ton)	Produktivitas Padi (ton/ha)
2015	318862,98	1191385	4
2016	312451,47	1212235	4
2017	3344577,69	1150227	3

Setelah penelitian dilakukan, produktivitas padi yang didapat oleh citra landsat 8 diketahui dari tahun 2015 sampai 2017 mengalami penurunan. Hasil dari penelitian produksi padi ini kemudian akan dibandingkan dengan hasil data produksi padi dari BPS. Dilihat pada table 4 dan table 5

Table 4: Data BPS

	2015	2016	2017
Produktivitas Padi di Kabupaten Blitar, Lumajang. Malang	19	17	17
Total Luas Sawah di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	185021	197991,2	194335,7

Table 5: Data Citra Landsat

	2015	2016	2017
Produktivitas Padi di Kabupaten Blitar, Lumajang. Malang	4	4	3
Total Luas Sawah di Kabupaten Blitar, Lumajang, Malang	308862,98	312451,47	344577,69

Dikarenakan perbedaan total luas kabupaten antara data BPS dengan data citra landsat, maka perhitungan luas dijadikan persentase. Berikut adalah penjabarannya:

1. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2015 = $19/185021 \times 100 = 0.0102\%$
2. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2016 = $17/197991,2 \times 100 = 0.0085\%$
3. Luas Sawah menurut BPS Tahun 2017 = $17/194335,7 \times 100 = 0.0087\%$

Kemudian dilakukan lagi perhitungan persentase dari data citra landsat untuk melakukan perbandingan data. Berikut penjabarannya:

1. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2015 = $4/318862,98 \times 100 = 0.0012\%$
2. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2016 = $4/312451,47 \times 100 = 0.0013\%$
3. Luas Sawah menurut citra Landsat Tahun 2017 = $3/344577,69 \times 100 = 0.0008\%$

Setelah melakukan perhitungan, kemudian dilakukanlah perbandingan yang bisa dilihat pada table 6.

Table 6: Perbandingan Data

	2015		2016		2017	
	BPS	Landsat	BPS	Landsat	BPS	Landsat
Produktivitas Padi di Wilayah Blitar, Lumajang, dan Malang	0.0102%	0.0012%	0.0085%	0.0013%	0.0087%	0.0008%

Dari hasil perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa nilai persentase data BPS lebih tinggi dari data citra landsat.

4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Luas sawah yang terdeteksi oleh citra landsat pada tahun 2015 sebesar 318.862,98 hektar, tahun 2016 sebesar 312.451,47 hektar, dan tahun 2017 sebesar 344.577,69 hektar.
2. Tingkat produktivitas padi dari ketiga kabupaten Blitar, Lumajang, dan Malang cenderung menurun. Dari tahun 2015 ke tahun 2016 tidak berubah, namun dilanjut ke tahun 2017 terjadi penurunan sebesar 1 ton/ha.
3. Setelah membandingkan data BPS dengan data citra landsat, ternyata data BPS dan data citra landsat memiliki hasil persentase yang berbeda. Yaitu di tahun 2015: 0.102% dan 0.0012%, di tahun 2016: 0.0085% dan 0.0013%, di tahun 2017: 0.0087% dan 0.0008%. Berikut beberapa alasan yang membedakan hasil BPS dan hasil penelitian yang telah dilakukan :
4. Hasil BPS tidak menggunakan metode yang sama dengan penelitian yang dilakukan dan mungkin menggunakan algoritma yang lebih kompleks dan data yang digunakan diambil langsung dari lapangan.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini tidak melakukan klasifikasi spesifik terhadap sawah, namun bersifat general yaitu vegetasi.
6. Dengan menggunakan citra landsat terdapat banyak area yang sukar untuk diklasifikasi dengan benar salah satunya terdapatnya awan yang menutupi sebagian area citra.

Referensi

- Burrough, P.A. (1986) Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey No. 12, Oxford Science Publications, New York.
- Aronaff, S. 1989. Geographic Informasi Systems : A Management Perspective.
- Prahasta, Eddy. (2002). Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar. Bandung: Informatika.
- Demers, Michael N. (1997). Fundamentals of Geographic Information Systems. New Mexico State University: John Wiley and Sons.
- Lillesand, T. M., dkk, (2014). Remote Sensing And Image Interpretation. 7th Edition. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Jensen, J., (2015). Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. 4rd Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Sutanto. (1994). Penginderaan Jauh: Jilid 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sigit, H., (2011). Pemrosesan Citra Digital. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Syah, A. F., (2010). Penginderaan Jauh dan Aplikasinya di Wilayah Pesisir dan Lautan. Jurnal Kelautan, 3(1), pp. 18-28.
- Ramadan, Ilham., (2017). Memonitoring Perubahan Luas Kawasan Hutan Mangrove di Pantai Muara
- Horning, N., (2004). Global Land Vegetation; An Electronic Textbook. NASA Goddard Space Flight Center Earth Sciences Directorate Scientific and Educational Endeavors (SEE).

ERDAS. (1999). Erdas Field Guide. USA: ERDAS, Inc.

Wahyu Falah, M., (2019),Menggambar Peta dengan ArcGIS 10.1. Yogyakarta: ANDI.

Sampurno, R. M. & Thoriq, Ahmad, (2016). Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kabupaten Sumedang. Jurnal Teknotan, Volume 10, pp. 61-70.

www.big.go.id, diakses: 30 juni 2019

www.bps.go.id, diakses: 30 juni 2019

www.earthexplorer.usgs.gov, diakses: 30 juni 2019

PENGGUNAAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM IDENTIFIKASI BAHAN KULIT SAPI DAN BABI DENGAN TENSORFLOW

Ellvina Reksi¹, Jayanta², Iin Ernawati³

Fakultas Ilmu Komputer¹²³

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

ellvinareksi@gmail.com, jayanta@upnvj.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Bahan kulit sapi adalah bahan kulit jenis bahan yang banyak diminati oleh masyarakat luas. Meningkatnya permintaan industry dari bahan kulit juga kurang mampunya seorang membeli dalam mengidentifikasi bahan kulit yang beredar di pasaran. Dengan adanya masalah tersebut diperlukan sebuah solusi untuk membantu para pembeli dalam mengidentifikasi bahan kulit. Penelitian ini akan menggunakan Convolutional Neural Network(CNN) yang merupakan bagian dari *Deep Learning* dengan bantuan TensorFlow untuk melakukan proses pembelajaran sehingga dapat melakukan deteksi pada citra. Bahan kulit sapi dan babi. Konvolusi adalah proses utama yang ada dalam jaringan arsitektur CNN, sehingga citra dapat diekstraksi setiap fitur nya dengan lebih baik dan mempermudah proses klasifikasi. Model yang digunakan pada penelitian adalah model terbaik yang dipilih dari 6 kali percobaan oleh peneliti dan pembagian data latih dan data pengujian adalah 75% dan 25%. Diperoleh hasil terbaik dengan tingkat akurasi setinggi 100% dan loss 0.000012393 dengan epoch 100, learning rate 0,001, dan batch size 32.

Kata kunci: Bahan Kulit, Pengolahan Citra, Convolutional Neural Network.

1 PENDAHULUAN

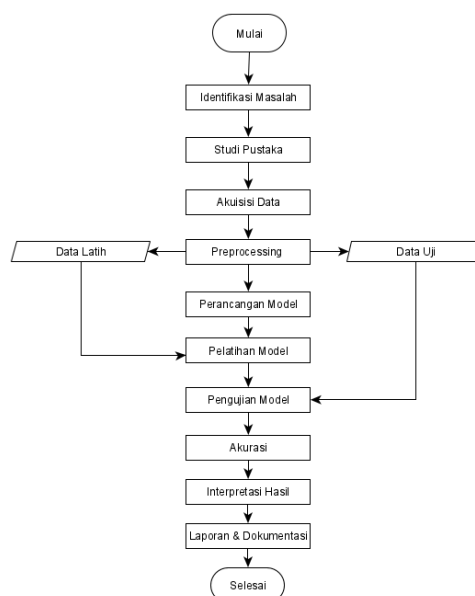
Bahan kulit dikenal tahan lama yang sempurna untuk barang-barang seperti sepatu, dan tas. Karakteristik tahan air yang dimiliki kulit membuatnya menjadi bahan yang unggul diantara bahan industri lainnya, terutama untuk membuat sepatu dan tas. Di pasar, barang-barang kulit tampaknya memiliki label harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan lainnya. Namun, fakta ini tidak membuatnya kurang disukai oleh banyak orang karena kualitasnya yang tidak diragukan. Meskipun ada orang yang lebih memilih untuk membeli barang yang lebih murah dari bahan sintetis, penggemar bahan kulit memilih barang kulit karena akan menghemat lebih banyak uang dalam jangka panjang karena karakteristik kulit yang lebih tahan lama.

Nilai jual kulit terhitung lebih mahal dari bahan baku lainnya, contohnya seperti kulit sapi. Permintaan pasar yang tinggi serta banyaknya produk kulit yang beredar di pasaran menimbulkan nilai demand yang tinggi. Konsumen tentu harus cermat membedakan kualitas serta keaslian dari produk kulit sapi itu sendiri dari jenis kulit binatang lain yang beredar di pasaran seperti kulit babi. Seringkali banyak pedagang yang tidak adil mampu mengelabui para pelanggan dengan menyatakan bahwa produk kulit babi adalah kulit sapi. Penelitian ini akan mengulas

tentang rancangan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi antara *pig suede* dan kulit sapi dengan metode *Convolutional Neural Network*.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini, tahapan penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* dibawah ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

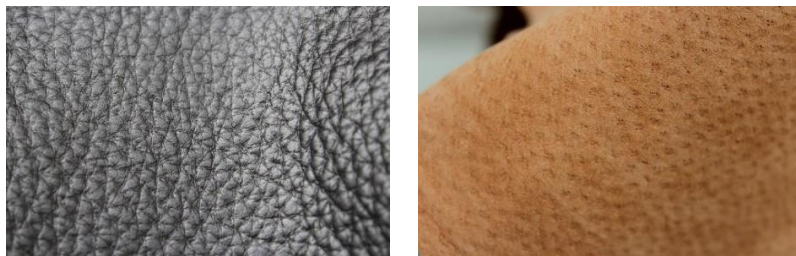
Penjelasan proses tahapan penelitian pada gambar 1 adalah sebagai berikut:

- a. **Identifikasi Masalah**, Merumuskan permasalahan yang ada di dalam penelitian sehingga penulis mendapatkan gambaran dari ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan.
- b. **Studi Pustaka**, Studi pustaka dengan membaca jurnal, buku dan referensi lainnya untuk mengenal konsep *Convolutional Neural Network*, *Library Keras*, Bahasa pemrograman *python* dan teori lainnya untuk mendukung jalannya penelitian.
- c. **Akuisisi Data**, Mengumpulkan data dengan mengunjungi pusat penyamakan kulit di Jawa Barat agar mendapatkan informasi yang jelas mengenai kulit yang akan dikumpulkan.
- d. **Preprocessing**, *Preprocessing* yang dilakukan adalah melakukan *resize* terhadap citra agar citra masukan memiliki format dan ukuran yang menyesuaikan citra ke dalam ruang input model.
- e. **Perancangan Model**, Pembuatan model dilakukan dengan cara merancang arsitektur CNN yang akan digunakan, dengan menentukan berapa nilai lapisan konvolusi, *pooling*, ukuran kernel, fungsi aktivasi, serta parameter yang dibutuhkan sehingga dapat menghasilkan deteksi objek sesuai tujuan penelitian.
- f. **Pelatihan dan Penguian Model**, Pada proses pelatihan dan pengujian model diperlukan pembagian data untuk mendapatkan gambaran dari model yang akan digunakan.
- g. **Akurasi**, Kegiatan yang akan dilakukan oleh penulis pada tahap akurasi adalah mencari nilai akurasi yang baik.
- h. **Interpretasi Hasil**, Pada proses interpretasi hasil penulis menjelaskan hasil penelitian yang sudah di lakukan.
- i. **Laporan dan Dokumentasi**, Merupakan proses penyusunan dokumentasi hasil penelitian.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Akuisisi Data

Setelah bahan kulit sapi dan babi di dapat penulis kemudian mulai mengambil citra dari kedua bahan kulit tersebut di kediaman penulis dengan jarak ± 15 sentimeter dengan pencahayaan outdoor. Gambar yang dihasilkan memiliki resolusi yang baik sehingga tekstur dari kedua bahan kulit tersebut dapat terlihat dengan jelas, sebagaimana ditunjukkan oleh gambar berikut:



Gambar 2. Citra bahan kulit sapi dan babi

Penelitian ini menggunakan 349 citra yang terdiri dari dua kelas yaitu kulit_sapi dan kulit_sapi. Jumlah citra bahan kulit sapi yang dimiliki adalah 190 citra sedangkan citra bahan kulit babi berjumlah 188 citra. Kedua bahan ini jika dilihat tampak sama namun jika dilihat lebih dekat akan terlihat perbedaannya dimana kulit babi menunjukkan tekstur yang lebih halus dengan penampang pori-pori yang lebih besar daripada bahan kulit sapi.

3.2 Preprocessing

Setelah mengakuisisi data sebagaimana yang sudah dijelaskan di bab sebelumnya, langkah selanjutnya adalah praproses data yang sudah di akuisisi. Data yang dimiliki memiliki jumlah 348 citra yang terdiri Jumlah citra bahan kulit sapi yang dimiliki adalah 190 citra sedangkan citra bahan kulit babi berjumlah 188 citra.

Dalam penelitian ini dilakukan praproses dengan melakukan resize terhadap citra yang sebelumnya berukuran 5184x3456 piksel menjadi ke ukuran 28x28 piksel yang bertujuan agar proses komputasi berjalan menjadi lebih cepat. Selain citra di resize ke ukuran tersebut agar menyesuaikan ruang input model citra; Model ini memiliki 7 lapisan (tidak termasuk lapisan input) dan bidang reseptif 28×28 pixel. Setelah memotong gambar ke bagian tengah mereka di mana yang biasanya terkandung menggunakan PIL (Python Imaging Library) dengan Python, fungsi mengubah ukuran gambar ke 28×28 pixel. Selanjutnya seluruh citra di konversi ke dalam skala abu-abu (grayscale) berikut adalah salah satu dari contoh citra bahan kulit babi yang sudah dikonversi



Gambar 3 : Citra yang sudah di konversi

3.3 Perancangan Model

Tahapan pembuatan model dimulai dengan menyiapkan data dan inialisasi parameter yang akan digunakan pada penggunaan algoritma CNN pada penelitian ini. *Features map* akan

diaplikasikan terhadap citra, yang kemudian akan menghasilkan *convolutional layer*. Kemudian *pooling layer* akan diaplikasikan pada citra. Setelah *pooling layer* selesai akan didapatkan sebuah *pooling layer* yang terkumpul. Selanjutnya *features map* di ratakan dan di gabung sebelum dimasukkan ke dalam jaringan saraf tiruan. Dalam proses ini, blok bangunan jaringan, seperti *weight* dan *features map*, dilatih dan berulang kali diubah agar jaringan mencapai kinerja optimal sehingga membuatnya mampu untuk mengklasifikasikan gambar dan objek seakurat mungkin. Setelah melewati proses tersebut baru akan di dapatkan semua pengetahuan yang model butuhkan untuk menguji data yang dimiliki. Inti dari proses penelitian dengan CNN adalah proses pengklasifikasian citra dengan dua proses yaitu *feature learning* dan *classification*.

3.4 Pelatihan Model

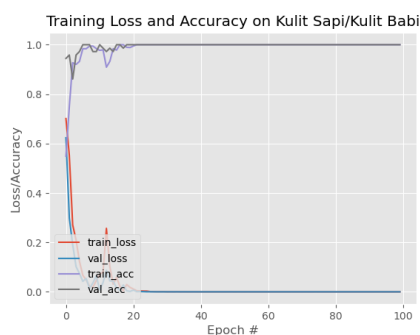
Pada proses *training* yang dijalankan melalui *command prompt* akan menunjukkan proses iterasi sebanyak n-kali sesuai dengan yang telah di inisialisasikan oleh peneliti. Berikut adalah data yang di dapatkan dalam proses *training* dengan nilai *epoch*.

Table 1: Table Training

Model	E	LR	BS	Loss	Acc	Val_Loss	Val_Acc
Epoch_50	50	0,001	32	2.4660e-04	1.000	3.0443e-05	1.000
Epoch_60	60	0,001	32	5.2007e-05	1.000	1.4173e-05	1.000
Epoch_70	70	0,001	32	0.156	1.000	0.0025	1.000
Epoch_80	80	0,001	32	5.8908e-05	1.000	5.8379e-05	1.000
Epoch_90	90	0,001	32	2.7185e-04	1.000	2.4657e-05	1.000
Epoch_100	100	0,001	32	1.2393e-05	1.000	6.2089e-07	1.000

Pada Table 1: Table Training menunjukkan hasil proses training yang sudah dilakukan dengan menggunakan parameter epoch. Pada tabel diatas disimpulkan bahwa dengan menggunakan epoch_100 menghasilkan nilai loss paling kecil. Nilai loss yang kecil menunjukkan prediksi yang semakin mendekati.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan LeNet dengan beberapa alasan karena LeNet adalah salah satu CNN yang ringan dan mudah dipahami oleh pemula, dan untuk melakukan pelatihan dengan LeNet hanya diperlukan CPU. Model LeNet yang digunakan dibangun dengan *adam optimizer*. Selanjutnya, karena penelitian ini adalah klasifikasi 2 kelas, maka peneliti menggunakan *cross entropy* sebagai *loss function*. Namun, perlu diketahui juga apabila menggunakan >2 kelas, gunakan *categorical_crossentropy* untuk *loss function*. Kemudian dari hasil training akan menghasilkan *plot* sebagai visualisasi dari proses training yang diunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 4 : Plot Training

```

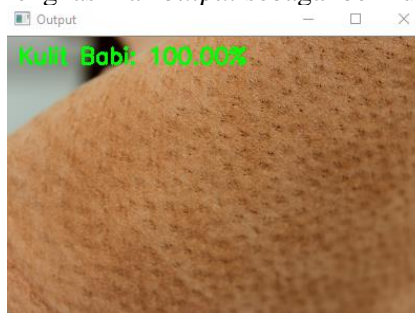
Model: "sequential_1"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
conv2d_1 (Conv2D)           (None, 28, 28, 20)         1520
activation_1 (Activation)   (None, 28, 28, 20)         0
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) (None, 14, 14, 20)         0
conv2d_2 (Conv2D)           (None, 14, 14, 50)         25050
activation_2 (Activation)   (None, 14, 14, 50)         0
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) (None, 7, 7, 50)          0
flatten_1 (Flatten)         (None, 2450)                0
dense_1 (Dense)              (None, 500)                 1225500
activation_3 (Activation)   (None, 500)                 0
dense_2 (Dense)              (None, 2)                   1002
activation_4 (Activation)   (None, 2)                   0
-----
Total params: 1,253,072
Trainable params: 1,253,072
Non-trainable params: 0
    
```

Gambar 5 : Model Summary

3.5 Pengujian Model

Pada langkah yang selanjutnya, Peneliti melakukan *import packages* yang diperlukan untuk menguji model yang sudah dibuat Pada *load* model, fungsi ini memungkinkan peneliti memuat serial CNN peneliti, yaitu salah satu model yang baru dilatih sebelumnya dari *disk*. Peneliti memuat citra dan membuat salinannya pada dua baris pertama. Salinan memungkinkan peneliti untuk kemudian mengingat gambar asli dan meletakkan label di atasnya. Empat baris terakhir adalah proses penskalaan citra ke kisaran [0,1], mengonversinya ke *array*, dan menambahkan dimensi ekstra. Menambahkan dimensi ekstra ke *array* melalui *np. expand_dims* memungkinkan citra memiliki bentuk (1, *width*, *height*, 3).

Langkah selanjutnya, peneliti akan memuat model klasifikasi citra dan membuat prediksi. Proses selanjutnya sekaligus adalah akhir dari proses pengujian citra, peneliti akan menggunakan prediksi untuk menggambar *orig* pada salinan gambar dan menampilkannya pada layar *desktop*. Pada penelitian ini iterasi yang dipilih adalah *epoch* 100. Pemilihan nilai *epoch* didapatkan berdasarkan hasil percobaan yang di jelaskan pada tabel 1. Langkah terakhir, peneliti menampilkan *output* citra. Setelah dilakukan 6 kali pelatihan terhadap 2 kelas citra dengan menggunakan nilai parameter *epoch*, sistem akan berjalan sesuai dengan parameter yang sudah di inialisasi sebelumnya dan menghasilkan *output* sebagai berikut:



Gambar 6 : Hasil Klasifikasi

Dari hasil 6 kali pengujian seperti yang ditunjukkan oleh tabel dibawah dapat disimpulkan bahwa model Epoch_100 memiliki hasil terbaik. Model ini berhasil mengklasifikasikan data dengan prediksi benar dengan akurasi 100% di setiap kelas citra dan memiliki nilai *loss* paling kecil, Sehingga penulis memilih untuk menggunakan model Epoch_100 untuk pengujian di data set yang lainnya.

Table 2: Table Testing

Model	E	LR	BS	Loss	Acc	Val_Loss	Val_Acc	Akurasi Testing	
								Kulit Sapi	Kulit Babi
Epoch_50	50	0,001	32	2.4660e-04	1.000	3.0443e-05	1.000	97.71%	100%
Epoch_60	60	0,001	32	5.2007e-05	1.000	1.4173e-05	1.000	99.95%	100%
Epoch_70	70	0,001	32	0.156	1.000	0.0025	1.000	100%	100%
Epoch_80	80	0,001	32	5.8908e-05	1.000	5.8379e-05	1.000	100%	100%
Epoch_90	90	0,001	32	2.7185e-04	1.000	2.4657e-05	1.000	100%	100%
Epoch_100	100	0,001	32	1.2393e-05	1.000	6.2089e-07	1.000	100%	100%

Seperti yang terlihat pada Table 2: Table Testing *Epoch* yang digunakan adalah 100, artinya program akan mempelajari *data training* sebanyak 100 kali perulangan. *Learning rate*-nya adalah 0,001 dimana semakin tinggi nilainya maka akan semakin besar juga langkah pembelajaran. *Learning Rate* berfungsi dalam mempengaruhi kecepatan *neural network* dalam solusi minimum. Sedangkan *batch size* nya adalah 32, artinya algoritma akan mengambil 32 sampel pertama (1 sampai 32) dari *dataset* dan kemudian melatih jaringannya.

3.5 Akurasi

Pengujian data dilakukan terhadap 60 data uji yang dimiliki oleh penulis dan akan disajikan dalam *confusion matrix* sebagai berikut :

		Actual Classes	
		Positive	Negative
Predicted Classes	Negative	60	0
	Positive	0	60

Gambar 7 : *Confusion Matrix*

Kemudian dapat dilakukan perhitungan akurasi hasil *testing* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN}) \quad (1)$$

Sehingga dapat dihitung nilai akurasi nya adalah sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(60+60)}{(60+0+0+60)} \times 100\% = 100\%$$

Jadi akurasi yang dihasilkan oleh model yang telah dibuat pada proses pelatihan dengan citra masukan berupa bahan kulit hewan dengan ukuran 640 x 426 piksel, *epoch* 100, *batch size* 32, dan *learning rate* 0.0001 terhadap data uji sebanyak 60 sampel didapatkan nilai akurasi sebesar 100% pada kulit sapi, 100% pada kulit babi, Sehingga akurasi rata-rata yang didapatkan juga menunjukkan angka 100%. Nilai akurasi yang didapatkan adalah 100% di dapatkan karena arsitektur LeNet adalah sebuah arsitektur CNN yang paling sederhana, pada awalnya LeNet dikembangkan untuk mengenali tulisan tangan sehingga ketika mendapatkan data masukan berupa citra bahan kulit yang memiliki kualitas seperti yang digunakan dalam penelitian ini, algoritma menjadi mudah untuk mengenali jenis kelas yang di uji karena Arsitektur LeNet awalnya dirancang untuk mengenali angka tulisan tangan, bukan objek dalam foto.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut *Convolutional Neural Network* dapat diimplementasikan pada citra bahan kulit sapi dan kulit babi dengan uji coba data baru dan memiliki akurasi yang tinggi pada arsitektur LeNet dengan pemilihan parameter *epoch*, *learning rate*, serta *batch size* yang tepat melalui 6 kali percobaan. Setelah melakukan penelitian ini dapat diketahui bahwa sistem yang dirancang berhasil mengidentifikasi kedua jenis bahan kulit binatang yang dimiliki yaitu kulit sapi dan kulit babi dengan baik.

Melalui percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui jumlah *epoch*, *learning rate*, dan *batch size* yang berbeda-beda didapatkan hasil terbaik yaitu model *epoch_100* dengan akurasi 100%, yang memiliki parameter *epoch* 100, *learning rate* 0,001, dan *batch size* 32.

Referensi

- Abhirawa, Halprin, Jondri dan Anditya Arifianto. 2017. Pengenalan Wajah Menggunakan *Convolutional Neural Network*. Bandung : Universitas Telkom.Basuki,
- A., Palandi, F.J., Fatchurohman, 2005, Pengolahan Citra Digital Menggunakan *Visual Basic*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Gustriyeni, Syafrudin, Marjali dan Yurnita. 2009. Perbedaan Daya Samak dari Bahan Penyamak (Cube BlackLimbah Gambir) terhadap Mutu dan Tekno Ekonomi Kulit. Balai Riset dan Standarisasi Industri Sumatera Barat. Padang
- Hilman, F. P., 2015. Perbandingan Metode SURF dan SIFT dalam Sistem Identifikasi Tanda Tangan. e-Proceeding of Engineering, Volume 2, pp. 24672481.
- Irfan, M. 2012. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., and Haffner, P. 1998. Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11), pp. 2278– 2324
- Nadhira, Marsha. 2019. Implementasi Deep Learning Dengan Menggunakan Convolutional Neural Network untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan. Jakarta : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Sena, Samuel. 2017 . pengenalan deep learning part 1: Neural Network. Diakses dari <https://medium.com/@samuelsena> pada Kamis, 23 April 2020 pukul 19.00 WIB
- Shafira, Tiara. 2018. Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Citra Tomat Menggunakan Keras. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Shafkat, Irhum., 2018, Intuitively Understanding Convolutions for Deep Learning. Diakses pada 28 Maret 2020. <https://towardsdatascience.com/intuitively-understanding-convolutions-for-deep-learning-1f6f42faee1>.

Analisa Sentimen Review Restoran di Situs *Microblog Twitter* Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*

Mochammad Aldin¹, Ermatita²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer

¹Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

²Universitas Sriwijaya

¹aldinmochammad1892@gmail.com

Jl. RS. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Perkembangan situs microblog saat ini sangatlah pesat, dari yang sebelumnya hanya menjadi sarana berbagi kata antar pengguna, sekarang sudah menjadi sebuah keharusan di bidang bisnis sebagai sarana periklanan. Salah satunya adalah restoran, saat ini hampir seluruh restoran menggunakan media sosial sebagai sarana pemasaran dan juga untuk berkomunikasi dengan pelanggan. Sehingga pelanggan juga bebas menulis sebuah komentar yang ditujukan sebagai kritik maupun saran terhadap restoran tersebut atau biasa disebut dengan review atau ulasan. Pada aplikasi ini tweet diklasifikasikan menjadi dua nilai kelas yang mana kelas itu adalah kelas bernilai positif atau negatif. Algoritma dalam penelitian ini adalah Support Vector Machine (SVM), algoritma ini digunakan untuk proses klasifikasi sentiment pada tweet. Data didapat dengan menggunakan API (Application Programming Interface) yang disediakan oleh pihak Twitter. Sehingga didapatkan 414 tweet sebagai data latih. Algoritma Support Vector Machine (SVM) mendapatkan hasil pengujian dengan akurasi 82,92% dengan nilai precision sebesar 82,92% dan nilai recall 83%. Sehingga menunjukkan bahwa algoritma Support Vector Machine bisa digunakan dalam melakukan klasifikasi terhadap sentimen positif dan negatif terhadap review restoran.

Kata Kunci: *Tweet, Review, Klasifikasi, Support Vector Machine, Praproses*

1 PENDAHULUAN

Media sosial sudah menjadi makanan sehari – hari pada masa ini, Beragamnya konten dan informasi yang disediakan menjadi daya tarik tersendiri bagi para penggunanya. Bagi para pelaku bisnis khususnya di bidang kuliner, media sosial sudah menjadi kebutuhan wajib sebagai sarana pemasaran mereka. Hal ini juga menjadi keuntungan bagi para pengguna lainnya seperti pelanggan yang telah berkunjung ke restoran tersebut maupun calon pelanggan yang mencari rekomendasi restoran. Selain mendapatkan informasi tentang produk dan promo, mereka juga dapat menulis opini yang ditujukan untuk memberikan kritik maupun saran bagi para pemilik restoran yang biasa disebut dengan istilah review atau ulasan.

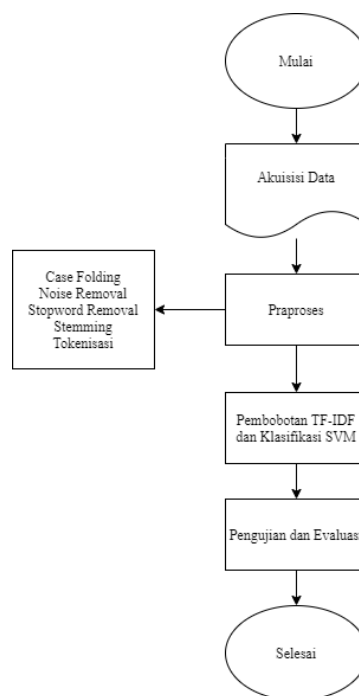
Dari ulasan inilah nilai sebuah restoran dapat terlihat, baik bernilai positif maupun negatif. Namun dengan banyaknya ulasan yang ada juga penggunaan kata yang bersifat opini, para pengguna lain menjadi kesulitan untuk mendapatkan makna dan nilai sebenarnya dari ulasan tersebut, sehingga dapat mengurangi akurasi nilai.

Dalam melakukan analisis sentimen diperlukan metode yang menunjang klasifikasi dan Support Vector Machine (SVM) dipilih menjadi metode yang digunakan. Support Vector Machine dipakai sebagai metode klasifikasi ulasan yang memisahkan kelas sentimen dan mengkategorikannya ke dalam dua nilai kelas yaitu kelas sentimen positif dan kelas sentimen negatif, SVM digunakan juga untuk menambah akurasi dalam proses klasifikasi tersebut. Sehingga pengguna mendapatkan informasi ulasan yang telah bernilai positif atau negatif juga memiliki akurasi klasifikasi yang tinggi. Support Vector Machine (SVM) dinilai sangat cocok dan akurat untuk melakukan klasifikasi dua kelas dalam penelitian

ini. Hal ini dikarenakan pada SVM klasifikasi dilakukan dengan cara mencari hyperlane atau garis pemisah diantara dua kelas tersebut maka hasil yang dicapai akan lebih akurat jika dibandingkan dengan metode lainnya. Jika pada algoritma Naïve Bayes memiliki kemudahan terhadap implementasinya, Key Nearest Neighbor dapat meminimalkan resiko empiris, namun SVM dipilih karena algoritma ini dapat berfungsi secara optimal pada data yang memiliki dimensi tinggi jadi dinilai cocok untuk klasifikasi terhadap analisis sentimen. Pada SVM juga terdapat beberapa jenis kernel, kernel inilah yang menjadikan nilai akurasi lebih meningkat dan dapat disesuaikan terhadap data yang ada

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Akuisisi Data



Gambar 1: Kerangka pikir di bawah berisi proses yang telah dilakukan dalam pengerjaan penelitian

Tahap ini merupakan tahap untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tweet pengguna twitter yang mention akun official @Mcdonalds_ID yang selanjutnya digunakan untuk data latih dan data uji. Data tweet didapatkan dengan cara menggunakan API(Application Programming Interface) yang sudah disediakan oleh twitter sebanyak 414 data tweet.

2.2 Preprocessing

Untuk menghilangkan noise dari data yang akan diolah dilakukan tahap ini juga untuk mengurangi attribute pada data yang kurang berpengaruh. Sehingga memudahkan dan memaksimalkan proses klasifikasi.

2.3 Pembobotan Kata TF-IDF

Pembobotan kata adalah proses pemberian bobot nilai pada tiap kata yang ada terhadap data latih maupun data uji. Sehingga mempermudah untuk tahap klasifikasi. Pada penelitian ini pembobotan menggunakan Term Frequency – Inverse Document Frequency.

2.4 Klasifikasi Dengan Support Vector Machine

Klasifikasi merupakan tahap akhir dari penelitian ini yaitu pengklasifikasian data tweet yang telah dibersihkan datanya dan telah dilakukan tahap praproses kemudian klasifikasi menggunakan Support Vector Machine dilakukan. Algoritma tersebut digunakan guna mencari ulasan yang mengandung nilai positif dan nilai negatif. Dalam pengerjaan menggunakan Support Vector Machine data dibagi menjadi dua, yaitu data training dan data testing. Pembagian data ini menggunakan Cross Validation Satisfied K-fold yang membagi data menjadi data uji dan data latih. Dalam melakukan pencarian dua kelas tersebut Support Vector Machine bekerja dengan mencari garis pemisah dari dua kelas tersebut atau biasa disebut dengan istilah hyperlane. Hyperlane merupakan pemisah antara dua kelas yang dapat ditemukan dengan cara mengukur margin yang dapat ditemukan dengan cara mengukur margin yang dapat ditemukan dengan cara mengukur margin pada hyperlane dan mencari titik dengan nilai terbesarnya. Margin merupakan jarak antara hyperplane tersebut dengan data yang terdekat dari masing-masing kelas. Klasifikasi yang dilakukan menggunakan kernel Radial Basis Function (RBF).

2.5 Pengujian dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur kinerja klasifikasi yang dijalankan oleh program yang saya buat, bila nilai akurasi kurang dari 80% maka akan ditambahkan proses pada tahap preprocessing data sehingga mendapatkan 80% atau lebih.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki dan menggunakan data yang merupakan semua tweet yang memuat username @McDonalds_ID. Hasil proses crawling pada penelitian ini sebanyak 414 tweet yang selanjutnya diberi label tweet positif dan negatif.

Data kemudian melalui tahap praproses dimana semua noise dari data tersebut dihilangkan

Tabel 1: Tabel sampel data latih

Sampel Data Latih	
Data Latih	Label
Terima kasih @McDonalds_ID buat sambal bawangnya. gila enak banget..!!!! Terlihat enak, yuk @McDonalds_ID Bikin gini jugaa https://t.co/eftB1a7sU3 Hey mekdi @McDonalds_ID saya sebagai pelangganmu kecewa sekali!!	Positif
aku sebagai pecinta mcd sangat kecewa ❤️ @McDonalds_ID	Negatif

Tabel III. Hasil Akhir Praproses

Tweet Asli	Hasil Akhir
dapet menu murah porsi mini pas gak gak pesan langsung buka puasa sahur terimakasih	['dapet', 'menu', 'murah', 'porsi', 'mini', 'pas', 'pesan', 'langsung', 'buka', 'puasa', 'sahur', 'terimakasih']

Data pada tahapan preprocessing memiliki hasil akhir yang merupakan token atau kata - kata yang telah dipisah dari sebuah kalimat. Namun pada hasil akhir preprocessing setiap kata belum memiliki nilai atau bobot maka dibutuhkanlah proses pembobotan kata. Pembobotan kata atau term weighting pada penelitian ini dilakukan dengan metode Term Frequency – Inverse Document Frequency (TF-IDF). Dengan metode ini kata – kata yang terdapat pada tweet memperoleh nilai fitur yang dapat selanjutnya digunakan dalam tahapan klasifikasi sentimen juga dapat membantu menaikkan akurasi dari klasifikasi sentimen itu sendiri.

Setelah kata diberikan bobot atau nilai menggunakan Term Frequency – Document Inverse Frequency selanjutnya setiap nilai pada kata akan di akumulasi dan mulai dibagikan berdasarkan kelasnya. Dalam penelitian ini sentiment di analisis menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) yang menggunakan library SCIKIT – Learn dan dihitung otomatis dengan kernel yang terdapat pada algoritma SVM yaitu kernel Radial Basis Function (RBF). Data latih dan data uji dibagi secara otomatis menggunakan StratifiedKFold dengan n-split 5 dan menggunakan 9 random state, hasilnya sistem membagi data latih menjadi 80% dari total hasil crawling sedangkan 20% lainnya merupakan data uji. Dalam penelitian ini peneliti telah mencoba beberapa kernel yaitu kernel Linear, Polynomial, Sigmoid dan Radial Basis Function.

Dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi pada program ini sebesar 82,92 % dengan nilai recall sebesar 79,36% dengan nilai true positive sebanyak true positive 50, true negative 18, false positive 1 dan false negative 13. Besaran akurasi algoritma Support Vector Machine pada penelitian ini sebesar 82,92% sehingga dapat dikatakan bahwa algoritma ini dapat melakukan klasifikasi terhadap sentimen review restoran secara efektif.

4. KESIMPULAN

Penggunaan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi review sentimen tweet terhadap review restoran dapat dilakukan dengan baik. Algoritma Support Vector Machine dalam klasifikasi sentimen tweet terhadap review restoran berjalan dengan baik dan memiliki nilai akurasi sebesar 82,92% dengan dan nilai recall 83%.

Referensi

- Hadi, Mulya., 2010. Twitter untuk Orang Awam. Palembang. Maxikom.
- Liu, B., 2010, Sentiment Analysis Multi Facet Problem. In 2010 Conference for IEEE IntelligentSystem.
- Utomo, M. S., 2013. Implementasi Stemmer Tala pada Aplikasi Berbasis Web. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK.
- Hidayat, A. (2016). Algoritma TF-IDF, dari Arfian Hidayat: <https://arfianhidayat.com/algoritma-tf-idf>.
- S. Fachrurrazi., 2012. Penggunaan Metode Support Vector Machine (SVM) Untuk Mengklasifikasi dan Memprediksi Angkutan Udara dan Jenis Penerbangan Domestik dan Internasional di Banda Aceh. TECHSI-Jurnal Teknik Informatika.
- Richardson, M dan S.Wallace. 2013 Getting Started With Raspberry Pi. O'Reilly Media, Inc.,USA.

APLIKASI PENCARIAN RUMAH SAKIT WILAYAH DEPOK BERBASIS ANDROID

Widya Khafa Nofa¹, Rio Wirawan²,

¹Fasilkom, Universitas Gunadarma,
Jln Margonda Raya No 100 Kota Depok

²Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

email: widyakhafa@gmail.com¹, Rio.wirawan@upnvj.ac.id²

Abstrak

Rumah sakit merupakan tempat dimana orang mendapatkan konsultasi kesehatan dan keperluan masyarakat untuk datang ke rumah sakit semakin meningkat, namun tidak jarang orang yang kesulitan menemukan lokasi atau rute terdekat menuju lokasi rumah sakit. Oleh sebab itu dalam tulisan ini akan dibahas mengenai aplikasi yang menyediakan informasi lokasi rumah sakit yang di khususkan pada wilayah Kota Depok, dengan menu dan tampilan yang di peruntukan untuk mobile (smartphone) yang menggunakan sistem operasi android. Aplikasi ini terdiri dari 3 menu utama yaitu menu home sebagai menu utama yang berisi pengenalan aplikasi dan kontak developer, kedua adalah location dimana pada menu ini terdapat list rumah sakit yang menampilkan informasi peta, nama, alamat, nomor telepon, website, jadwal dokter serta rute terdekat menuju rumah sakit, dan yang ketiga menu about berisi informasi petunjuk penggunaan aplikasi. Proses pembuatan aplikasi ini sendiri terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya : proses perancangan tampilan halaman, pembuatan aplikasi dan pengujian aplikasi

Kata kunci: Aplikasi, Rumah Sakit, Android

1 PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan kebutuhan dasar dan hak asasi manusia yang dijamin oleh negara. Kesehatan didefinisikan sebagai keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis (Pasal 1.1, Undang Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan). Setiap orang menginginkan kesehatan untuk dirinya dan orang tersayang. Jika seseorang mengalami gangguan kesehatan pada masa sekarang ini rumah sakit merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan konsultasi serta penanganan kesehatan dari dokter yang ada pada rumah sakit tersebut, disamping itu meningkatnya jumlah pengunjung rumah sakit, yang tidak jarang mengalami kesulitan dalam mencari alamat atau lokasi rumah sakit menjadi masalah tersendiri saat ini.

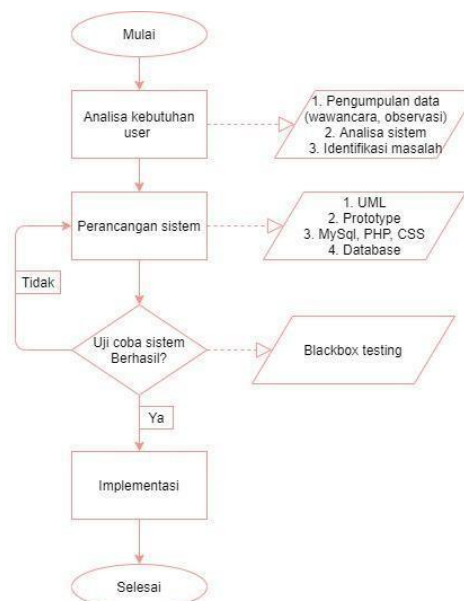
Peran dari teknologi saat ini adalah mempermudah manusia dalam melakukan aktivitasnya, salah satunya adalah membantu mencari lokasi yang ingin kita tuju menggunakan teknologi GPS bahkan teknologi ini dapat membantu kita untuk mendapatkan rute sampai ke tujuan dengan bantuan teknologi navigasi. Dengan teknologi tersebut kita dapat menemukan jalur menuju lokasi tujuan dengan menunjukkan arah yang dapat kita lihat dari gambar map yang tersedia, selain masalah mencari lokasi rumah sakit

masalah lain yang biasa kita temui adalah mencari jadwal dokter dari rumah sakit yang ingin kita tuju, seperti saat tiba di rumah sakit, ternyata dokter melakukan praktik di hari lain karena minimnya informasi yang kita ketahui tentang jadwal dokter di rumah sakit tersebut. Pencarian informasi secara manual mengenai lokasi, jadwal dokter dan hal terkait lainnya membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga di butuhkan inovasi untuk mempersingkat waktu untuk mengakses informasi tersebut.

Penggunaan smartphone tiap tahunnya makin meningkat dan menjadikan smartphone sebagai salah satu media pencari informasi yang terhubung langsung dengan internet. Berdasarkan banyaknya pengguna smartphone serta masalah yang tertera di atas penulis akan membuat aplikasi serta pe- nulisan ilmiah yang berjudul “Aplikasi Pencarian Rumah Sakit Wilayah De- pok Berbasis Android”, dengan memanfaatkan teknologi GPS yang ada pada smartphone, aplikasi ini di harapkan mampu memberikan informasi untuk mencari lokasi, jadwal dokter dan hal terkait lainnya mengenai rumah sakit

2 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam tahapan penelitian ini yaitu metode *waterfall*. Menurut Rosa dan M. Shalahuddin (2013:28) Model *waterfall* sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linier) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Adapun tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 1, *flowchart* alur penelitian.



Gambar 1: alur penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Fungsional

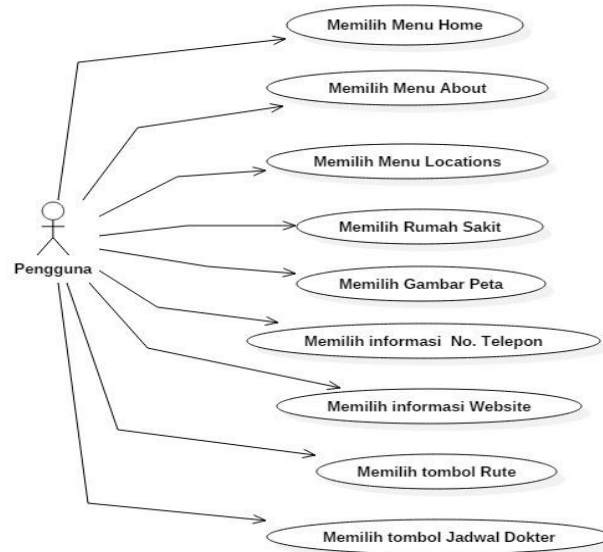
Analisis kebutuhan fungsional adalah bagian paparan mengenai fitur- fitur yang akan dimasukkan kedalam aplikasi yang akan dibuat. Berikut penjelasan fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi:

1. Home
Berisi informasi gambaran umum aplikasi dan kontak penulis.q
2. Location
Berisi informasi rumah sakit seperti nama, alamat, nomor telepon, website, jadwal dokter, peta dan rute rumah sakit

3. About
Berisi informasi tentang aplikasi dan panduan penggunaan aplikasi.

3.2 Perancangan Usecase Diagram

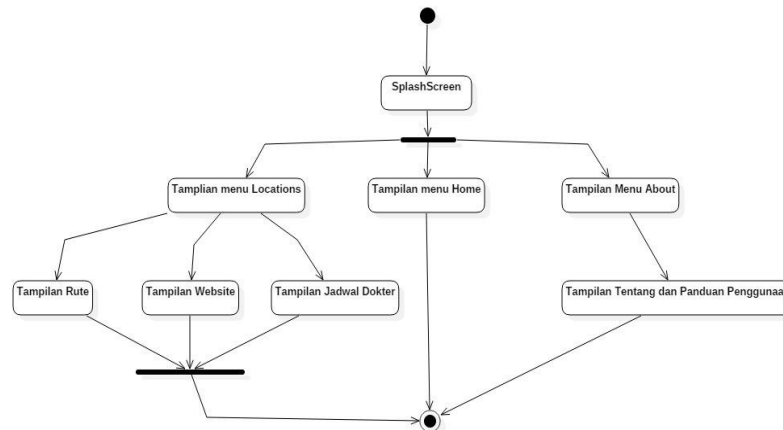
Pada diagram ini menjelaskan bahwa kegiatan yang dapat dilakukan oleh pengguna adalah melihat menu *home*, memilih menu *about*, memilih menu *locations* setelah itu *user* dapat memilih informasi rumah sakit, informasi menuju google maps atau memilih informasi rute menuju lokasi rumah sakit. Adapun usecase diagram disajikan pada gambar 2



Gambar 2: Usecasase diagram system usulan

3.3 Perancangan Activity Diagram

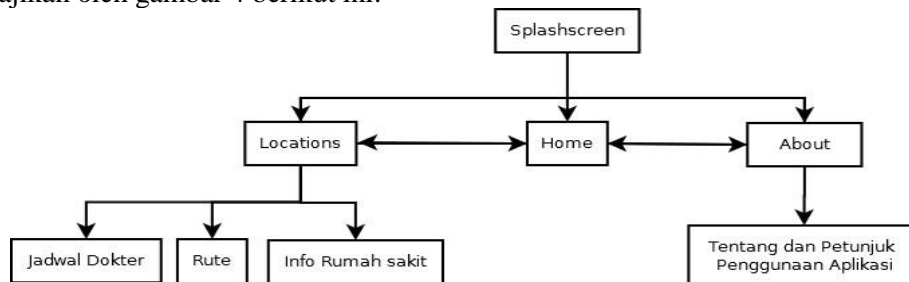
Proses awal pada *Activity Diagram* adalah perancangan alur yang digambarkan dengan *InitialState* dan diakhiri dengan *FinalState*. Hubungan setiap *Activities* dihubungkan dengan *Transition* dan memakai *Synchronization* untuk membuat percabangan. Aplikasi ini terdapat 3 *Synchronization* yaitu yang menghubungkan menu *Home*, *Locations*, dan *About*. Lalu pada menu *Locations* dapat mengakses *Rute*, *Website*, serta *Jadwal Dokter* pada rumah sakit. sedangkan menu *About* menampilkan tentang dan panduan penggunaan pada aplikasi. Adapun activity diagram disajikan oleh gambar 3 berikut ini:



Gambar 3: alur penelitian

3.4 Perancangan Struktur navigasi

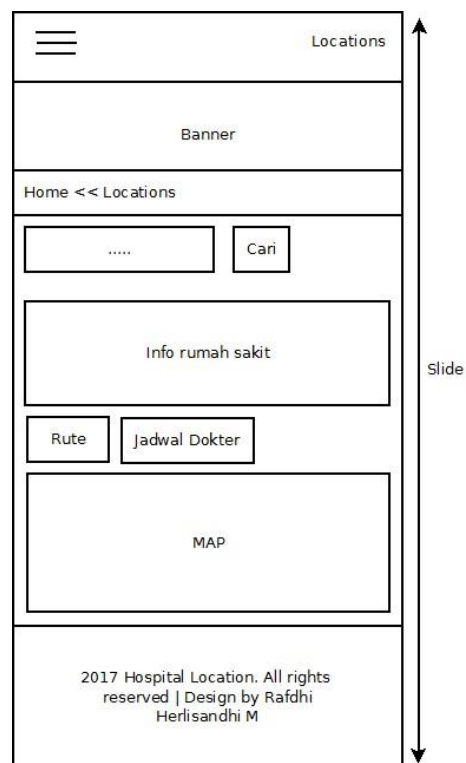
Struktur navigasi aplikasi digunakan untuk menggambarkan secara garis besar isi dari seluruh halaman aplikasi dan menggambarkan bagaimana hubungan antara isi-isi tersebut. Struktur navigasi ini menggunakan salah satu jenis struktur navigasi yaitu struktur navigasi campuran atau kompo- sit. Struktur navigasi campuran merupakan gabungan dari struktur line- ar dan struktur navigasi hirarki. Struktur navigasi liniear digunakan pada menu-menu utama. Sedangkan untuk struktur navigasi hirarki digunakan. Adapun Struktur navigasi disajikan oleh gambar 4 berikut ini:



Gambar 4: Struktur Navigasi

3.5 Rancangan tampilan Locations

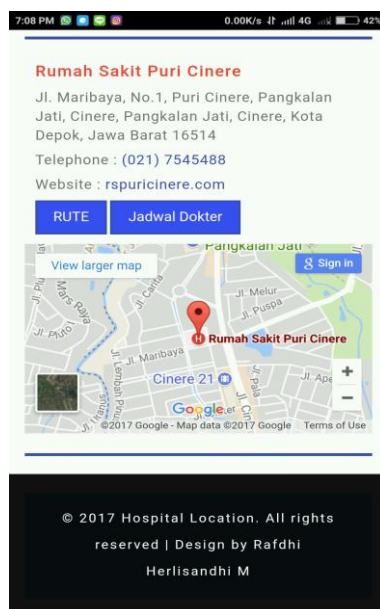
Berikut ini adalah rancangan tampilan menu *Locations* dari aplikasi. Ran- cangannya bisa dilihat pada gambar 5



Gambar 5 Rancangan tampilan *menu Locations*

3.6 Rancangan tampilan Locations

Ketika *user* memilih *button* locations atau memilih menu locations pada *pop-up menu*, maka aplikasi akan menuju dan menampilkan halaman locations seperti gambar 6 berikut



Gambar 6: Halaman Locations

3.7 Ujicoba Aplikasi

Metode uji coba yang digunakan pada penulisan menggunakan metode blackbox testing. Aplikasi diuji cobakan ke beberapa perangkat *smartphone* android yang memiliki spesifikasi berbeda. Untuk dapat mengetahui fitur- fitur apa saja yang dapat bekerja dengan baik dan membedakan kinerja aplikasi pada masing masing *smartphone* tersebut Beberapa *Smartphone* yang diuji coba :

1. Nama Perangkat : *XIAOMI Redmi Note 3* (Perangkat 1)
RAM : 3GB
Ukuran Layar : 5,5
Versi Android : *Lolipop 5.1.1*
2. Nama Perangkat : *Coolpad Fancy 3* (Perangkat 2)
RAM : 3GB Ukuran
Layar : 5”
Versi Android : *Marshmallow 6.0*
3. Nama Perangkat : *ASUS Zenfone 5* (Perangkat 3)
RAM : 2GB
Ukuran Layar : 5,5
Versi Android : *Jelly Bean 4.3*

Tabel 1: Hasil Uji Coba

No	Fitur \ Perangkat	1	2	3
1	Icon Aplikasi	Tampil	Tampil	Tampil
2	SplasScreen	Tampil	Tampil	Tampil
3	Tampilan aplikasi rapi	Rapi	Rapi	Rapi
4	Semua halaman dapat diakses	Dapat diakses	Dapat diakses	Dapat diakses
5	Gambar pada aplikasi	Jelas	Jelas	Jelas
6	Fungsi Button Rute	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi
7	Fungsi Button Jadwal Dokter	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi
8	Fungsi link email	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi
9	Fungsi link Telepon	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi
10	Fungsi link website	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi
11	Fungsi Pop Up	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan dan menampilkan konten dengan baik ketika *user* mengaksesnya dengan jaringan paket data serta GPS yang stabil. Aplikasi ini telah berhasil dibuat dan diterapkan pada sistem operasi *Lollipop 5.1.1*, *Marshmallow 6.0* dan *Jelly Bean 4.3* dengan ukuran layar yang berbeda dan Smartphone yang berbeda yaitu *XIAOMI Redmi Note 3*, *Coolpad Fancy 3*, *ASUS Zenfone 5*.

Aplikasi ini memanfaatkan fitur google map untuk menampilkan lokasi dengan mendeteksi titik kordinat dan pencarian rutenya, yaitu dengan mendeteksi koordinat pengguna sebagai titik awal dan meletakkan koordinat tujuan pada titik akhir sehingga Google Maps mendapatkan rute yang dapat ditempuh oleh pengguna.

Referensi

- Abdulloh Rohi. *Web Programming is Easy*. Elexmedia Komputindo, Jakarta, 2015
- Adhi Prasetyo. *Buku Pintar Pemrograman Web*. Mediakita, Jakarta, 2012. [3] Janner Simarmata. *Rekayasa Web*. Andi, 2010.
- Nazruddin Safaat. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika, Bandung, 2012
- Nazruddin Safaat. *Aplikasi Berbasis Android : Berbagai Implementasi dan Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Android*. Informatika, Bandung, 2013.
- Rossa A & Salahuddin. *Rekayasa Perangkat Lunak : Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika, Bandung, 2014.
- Wishnu E. W. *Aplikasi Terbaik HP & Tablet: GPS Pada Android*. Jasakom, Jakarta, 2012.
<http://ebookbrowse.com/struktur-navigasi-pdf-d226579874>. Diakses 9 April 2017
- <http://www.depok.go.id/rumah-sakit>, Diakses September 2020.

PENGAMANAN DATA FILE TEKS MENGGUNAKAN ALGORITMA AES DAN METODE LSB PADA VIDEO AVI

Ifan Alriansyah¹, Henki Bayu Seta², Iin Ernawati³.

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

fanalriansyah@gmail.com¹, henkiseta@upnvj.ac.id², iinerti@gmail.com³.

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Banyak sekali kejahatan pencurian data penting yang terjadi di dunia maya. Hal ini terjadi dikarenakan lemahnya keamanan dalam proses pengiriman data. Akibatnya data yang dikirim dapat dicuri atau dimodifikasi oleh pihak luar yang tidak bertanggung jawab. Berawal dari masalah tersebut dibutuhkan suatu alat yang mampu memberikan keamanan tambahan kepada pengguna yang mengirimkan datanya. Berdasarkan hal tersebut tujuan penelitian ini dilakukan guna mencegah terjadinya pencurian data oleh pihak luar. Dengan menggunakan *Advanced Encryption Standard* untuk mengenkripsi pesan serta metode *Significant Bit Insertion* untuk menyisipkan hasil dari enkripsi kedalam Video agar tidak menimbulkan kecurigaan yang diprogram menggunakan *Matlab* guna membantu proses enkripsi. Dalam penerapan yang dilakukan penulis yaitu tahapan pengujian sistem, algoritma *AES* dapat menenkripsi dan mendenkripsi data file text serta metode *LSB* dapat menyisipkan dan mengambil file text yang terenkripsi dari Video *AVI*.

Kata kunci: Pencurian, Enkripsi, *AES*, *LSB*, *MATLAB*.

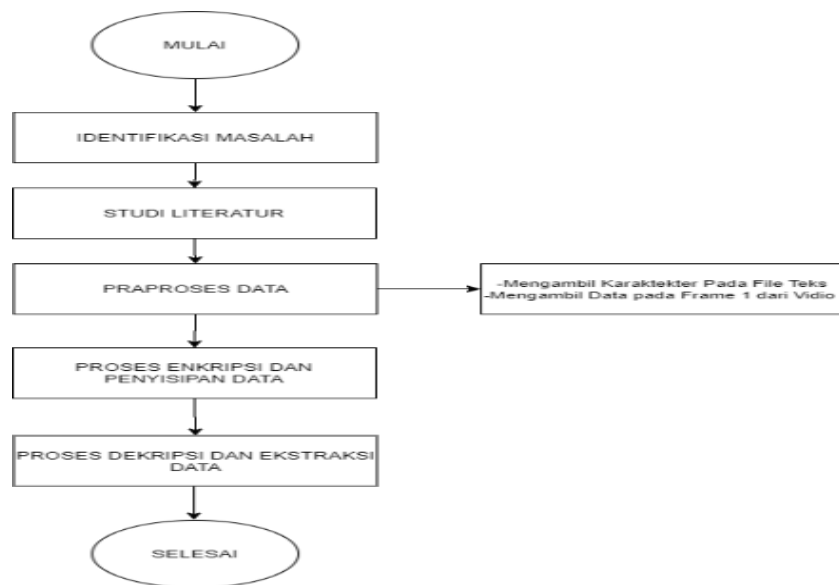
1 PENDAHULUAN

Salah satu teknik keamanan yang sering digunakan pada saat ini adalah kriptografi. Dimana kriptografi tersebut berfungsi sebagai penyembunyian pesan dengan cara mengubah data yang asli menjadi data acak menggunakan kata kunci yang sudah ditentukan, sehingga data yang dikirim pengirim kepada penerima tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Tetapi dengan menjadikan pesan menjadi kode-kode aneh yang telah di enkripsi maka akan timbul kecurigaan bagi orang yang membacanya sehingga menimbulkan rasa menasaran dan akan berusaha untuk mengetahui kode-kode yang aneh tersebut. Teknik lain selain menggunakan kriptografi adalah dengan steganografi. Teknik ini mengurangi kecurigaan dibandingkan dengan kriptografi dikarenakan pesan penting tidak diubah menjadi kode aneh melainkan disisipkan melalui media lain.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan tahapan kerja untuk mencapai tujuan dalam penelitian yang disajikan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 1 dihalaman selanjutnya.



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.2 Praproses Data

Pada tahap ini merupakan tahap yang penting agar proses perhitungan pengenkripsian dan penyisipan data dapat berlangsung. Data *file* teks yang diinput akan diambil karakternya saja tidak termasuk gambar, tabel, dan lain-lain hanya teksnya saja. Ketika karakter sudah diambil, karakter akan di konversi ke bentuk hexadecimal yang mana merupakan syarat perhitungan *AES*.

Lalu pada file *Vidio* yang akan disisipkan diambil data dari *frame* pertama dan membaca layer *RGB* yang masih berbentuk decimal. Lalu diubah ke bentuk biner agar bisa disisipkan pesan yang berbentuk *hexadecimal* yang dikonversi juga ke bentuk biner.

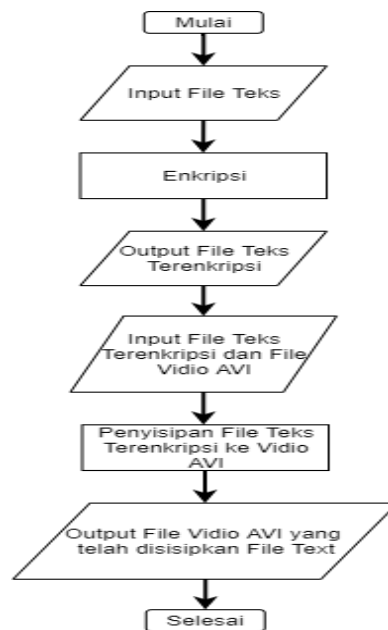
2. Proses Enkripsi dan Penyisipan Data

Tahapan proses enkripsi *AES* yaitu: *AddRoundKey*, *SubBytes*, *ShiftRows*, *MixColumns*. *AddRoundkey* adalah proses mengkombinasikan *state array* dan *roundkey* dengan hubungan *XOR*. Selanjutnya, *SubBytes* adalah proses menukar isi *byte* dengan menggunakan tabel *S-BOX*. *ShiftRows* adalah proses pergeseran blok tiap baris pada *state array*. Terakhir, *MixColumns* yaitu proses mengkalikan blok data di masing masing *state array* dengan Persamaan 1.

$$A(x) = \{03\}x^2 + \{01\}x + \{02\} \quad (1)$$

Tahapan tersebut diulang sebanyak 10 kali. Karena pada penelitian kali ini menggunakan *AES-128*. Pada tahap ini file teks dan file vidio yang sudah di praproses sebelumnya akan dilakukan enkripsi dan penyisipan file enkripsi di dalam vidio. Tahapan ini ditampilkan pada Gambar 2 dihalaman selanjutnya.

Gambar 2 merupakan *flowchart* enkripsi dan penyisipan data. Mulai dari input *file* teks yang ingin di enkripsi. Lalu input *file* teks yang sudah di enkripsi beserta input vidio yang menjadi tempat menyisipkan hasil enkripsi berformat *.AVI*. Lalu hasil dari *output* tersebut adalah *file* vidio berformat *.avi* yang berisi data *file* teks yang sudah terenkripsi.

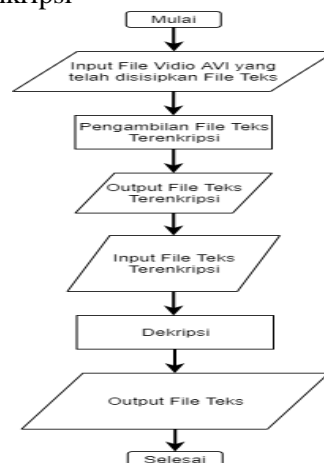


Gambar 2. *Flowchart* Enkripsi dan Penyisipan Data

2.3 Proses Dekripsi dan Ekstraksi Data

Tahapan proses dekripsi AES yaitu: *AddRoundKey*, *InvShiftRows*, *InvSubBytes*, *InvMixColumns*. Pada tahap pertama yaitu *AddRoundKey* hasil dari ekstraksi data vidio akan di *XOR* dengan *RoundKey*, tetapi di mulai dari *RoundKey* terakhir yaitu *RoundKey* 10. Selanjutnya *InvShiftRows*, prosesnya sama hanya saja pergeseran yang terjadi tiap barisnya berbeda dengan enkripsi. *InvSubBytes* adalah proses menukar isi *byte* dengan menggunakan tabel *INVERSE S-BOX*. Tahapan yang terakhir adalah *InvMixColumns* yaitu mengkalikan blok data di masing-masing *state array* dengan matriks polynomial.

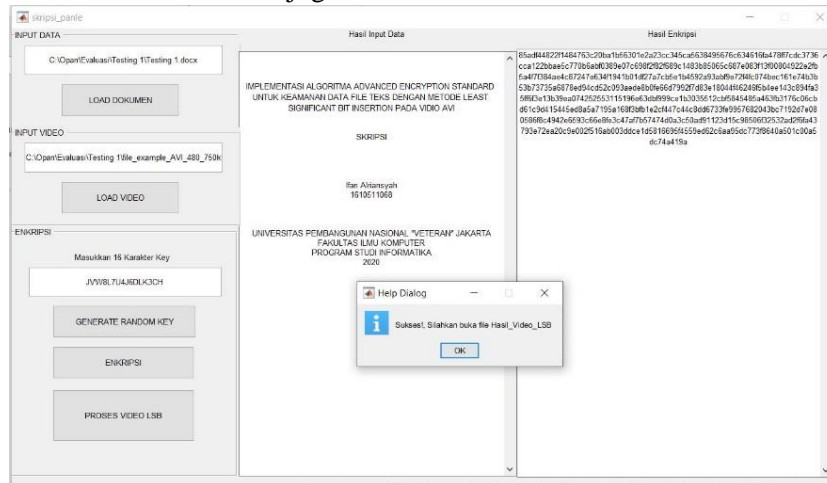
Pada tahap ini vidio yang telah disisipkan *file* enkripsi akan di ekstrak dari vidio supaya mendapatkan *file* enkripsi tersebut. Setelah didapatkan baru di dekripsi supaya *file* teks tersebut dapat dibaca seperti awal. Gambar 3 yang di tampilkan di bawah, merupakan *flowchart* dekripsi dan ekstraksi data. Mulai dari input *file* vidio *.AVI* yang telah disisipkan file teks yang di enkripsi untuk di ekstrak. Setelah di ekstraksi selesai didapatkan *file* teks yang di enkripsi lalu dilakukan proses dekripsi. Lalu hasil dari *output* proses dekripsi adalah *file* data teks awal sebelum di lakukan enkripsi



Gambar 3. *Flowchart* Dekripsi dan Ekstraksi Data

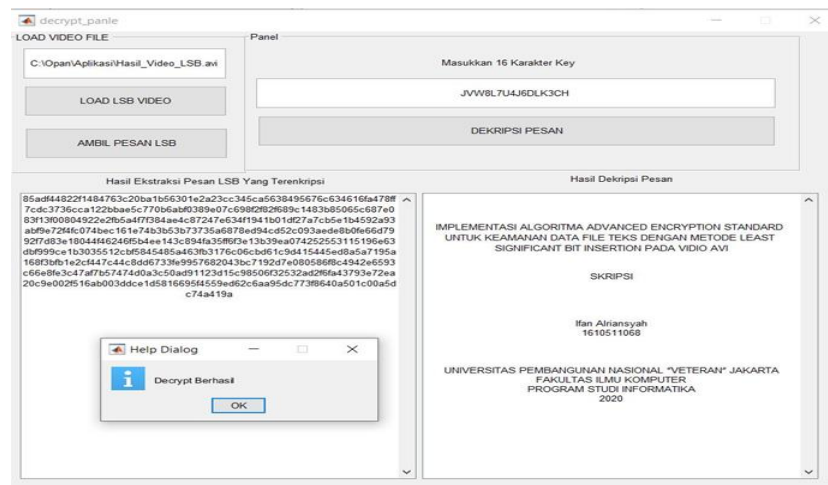
3 Hasil Dan Pembahasan

Pada proses enkripsi pesan text dari *file* .docx berhasil dilakukan penyandian dengan menggunakan AES-128 yaitu memakai panjang kunci sebanyak 16 karakter. Kemudian proses penyisipan text ke dalam vidio .avi juga berhasil dilakukan.



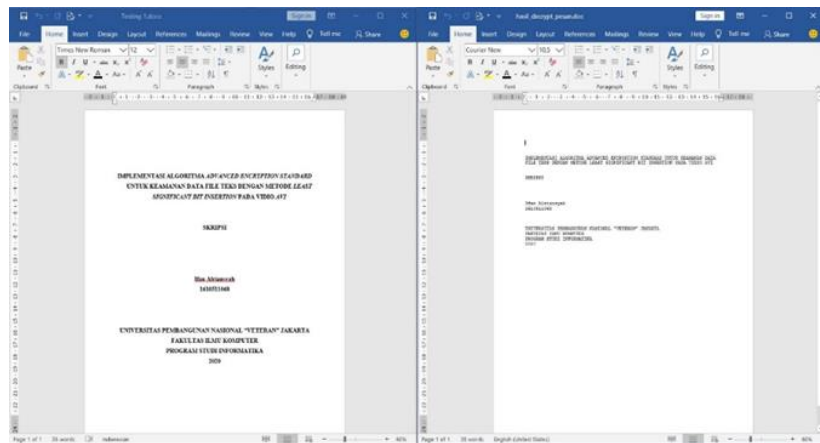
Gambar 1. Hasil Enkripsi dan Penyisipan Data

Selanjutnya proses ekstrasi pesan dari dalam vidio. Pada tahap ini proses ekstrasi pesan dari dalam vidio berhasil dilakukan serta pesan tersebut dapat di dekripsi kembali. Proses dekripsi pesan menggunakan kunci yang sama pada proses enkripsi yaitu sebanyak 16 karakter. Hasil ekstrasi dan dekripsi pesan ditampilkan pada Gambar 5 dihalaman selanjutnya.



Gambar. 2. Hasil Ekstrasi dan Dekripsi Pesan

Tampilan file word setelah di lakukan proses enkripsi dan dekripsi serta di sisipkan ke vidio lalu diambil isinya teksnya sama tetapi format pengaturan paragraph, ukuran *font* dan lain-lain tidak. Tampilan file "*Testing 1.docx*" dan "*hasil_decrypt_pesan.doc*" ditampilkan pada Gambar 6 dihalaman selanjutnya.



Gambar 3. Tampilan File Testing 1 Awal dan Akhir

a) Tampilan Vidio

Tampilan vidio sebelum dan sesudah disisipkan data file teks yang telah di enkripsi terlebih dahulu terlihat sama oleh mata. Tetapi ukuran file vidio menjadi lebih besar. Tampilan “file_example_AVI_480_750kB.avi” ditampilkan pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 4. Tampilan File Vidio Awal

Untuk hasil vidio yang telah disisipkan data file “Testing 1.docx” yang telah di enkripsi terlebih dahulu ditampilkan pada Gambar 8 dibawah ini.



Gambar. 5. Tampilan Hasil Vidio LSB

Lalu hasil size dari file vidio dan text akan di tambilkan pada Table 1.

Table 1: Nama dan Ukuran File

No	Nama File	Size
1	Testing 1.docx	13.6 kb
2	Hasil_decrypt_pesanan.doc	1 kb
3	File_example_AVI_480_750kB.avi	725 kb
4	Hasil_Video_LSB.avi	342.191.kb

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan, yaitu algoritma kriptografi *AES* dapat digabungkan dengan metode steganografi yaitu *LSB* untuk menyandikan data file teks dan juga penyembunyian data *file* teks dalam media vidio yang diimplementasikan ke dalam *matlab*.

Dalam implementasi metode *AES* di *matlab* penyandian hanya dilakukan kepada data teksnya saja. Sedangkan penyisipan data *file* teks yang telah dienkripsi ke dalam vidio *.AVI* tidak dilakukan proses kompresi vidio sehingga ukuran awal vidio jauh lebih kecil dibandingkan vidio yang sudah disisipkan data teks enkripsi. Hasil penelitian diharapkan dapat dikembangkan kembali agar *size* vidio *output* hasil penyisipan data enkripsi tidak terlalu besar.

Referensi

- Abdullah, Dedy, and Doni Saputro. 2016. "Implementasi Algoritma Blowfish Dan Metode Least Significant Bit Insertion Pada Video Mp4." *Jurnal Pseudocode* 3(2): 137–45.
- Amin, M. Miftakul. 2015. "Image Steganography Dengan Metode Least Significant Bit (Lsb)." *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)* 6(1): 53.
- Dista Amalia Arifah. 2011. "KASUS CYBERCRIME DI INDONESIA Indonesia's Cybercrime Case." *Jurnal Bisnis dan Ekonomi (JBE)* 18(2): 185–95.
- Pabokory, Fresly Nandar, Indah Fitri Astuti, and Awang Harsa Kridalaksana. 2016. "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard." *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 10(1): 20.
- Prameshwari, Asri, and Nyoman Putra Sastra. 2018. "Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Untuk Enkripsi Dan Dekripsi File Dokumen." *Eksplora Informatika* 8(1): 52.
- Rekamasanti, Farisah Qisthina, Ir Bambang Hidayat, and I Nyoman Apraz Ramatryana. 2015. "Implementasi Dan Analisis Video Steganografi Dengan Format Video Avi Berbasis Lsb (Least Significant Bit) Dan Ssb-4 (System of Steganography Using Bit 4) Implementation and Analysis of Steganography Avi Video Based on Lsb (Least Significant Bit) And." 2(2): 3129–36.

IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI KATA PADA CITRA TEKS

Donni S. Silalahi¹, Mayanda Mega Santoni^{2*}, Anita Muliawati³

¹²³Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia
Email: donnissilalahi@gmail.com¹, megasantoni@upnvj.ac.id²

Abstrak

Optical Character Recognition (OCR) adalah proses untuk mencari dan mengenali karakter dalam sebuah gambar dan kemudian mengekstrak karakter tersebut sehingga menjadi karakter digital (*editable character*). Dalam penelitian ini, akan merancang sebuah sistem untuk mengenali kata bahasa Indonesia dalam sebuah gambar / citra. Penelitian ini akan melalui beberapa tahapan, dimulai dari tahap praproses citra, kemudian tahap segmentasi karakter pada citra dengan menggunakan algoritma *Connected Component Analysis (CCA)* lalu dilanjutkan ke tahap mengklasifikasikan karakter tersebut dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Setelah itu, akan dilakukan penggabungan karakter menjadi sebuah kata. Penelitian ini menggunakan data alfabet yang digunakan untuk melatih model CNN, dan data citra teks bahasa Indonesia untuk diklasifikasi oleh model. Hasil yang didapat yaitu akurasi klasifikasi alfabet sebesar 97%, kemudian untuk klasifikasi kata didapat akurasi sebesar 34,54%. Akurasi pada klasifikasi kata ini dipengaruhi oleh praproses citra yang dilakukan sebelumnya, hasil dari praproses tersebut banyak citra yang mengalami kegagalan sehingga salah saat diklasifikasi. Kegagalan praproses disini yaitu seperti citra yang blur atau rusak sehingga salah diklasifikasi dan juga bisa salah disegmentasi, kemudian terdapat citra teks yang mengandung huruf “i” dan “j” yang dianggap sebagai 2 karakter berbeda.

Kata Kunci: *Optical Character Recognition, Connected Component Analysis, Convolutional Neural Network*

1 PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan saat ini, dapat membuat akses semua orang menjadi serba mudah. Salah satunya dalam masalah ini ilmu pengetahuan yang dapat dimanfaatkan adalah pengolahan citra digital. Salah satunya dikenal dengan metode OCR, dimana metode ini bertujuan untuk mengenali gambar berisi teks menjadi teks yang dapat dikenali oleh mesin (Shreya dkk., 2019). Pada penelitian ini, metode ini digunakan untuk mengenali dan mengekstrak karakter dari sebuah gambar / citra teks bahasa Indonesia.

Penelitian terkait metode untuk identifikasi citra teks atau karakter banyak dilakukan menggunakan metode *Neural Network*. *Neural Network* memiliki cara kerja yang sama seperti sel otak manusia ketika memproses informasi, dimana *Neural Network* menyimpan dan menggunakan pengetahuan yang didapat dari pengalaman sehingga sangat cocok digunakan dalam masalah prediksi ataupun masalah klasifikasi yang sedang dibahas dalam penelitian ini. *Neural Network* memiliki beberapa metode yang banyak digunakan untuk klasifikasi karakter, yaitu *Multilayer Perceptrons (MLP)* dan *Convolutional Neural Network (CNN)*. CNN merupakan bagian dari *Deep Learning* dan juga merupakan pengembangan dari MLP dimana CNN dapat memproses citra 2 dimensi sedangkan MLP hanya 1 dimensi.

Penelitian mengenai MLP pernah dilakukan untuk mengenali karakter plat kendaraan menggunakan metode *Canny* untuk deteksi tepian dan algoritma *Backpropagation* arsitektur MLP untuk mengenali karakter (Haryoko dan Pramono, 2016). Dari penelitian tersebut mampu mengenali karakter dengan tingkat keberhasilan 94,29%. Penelitian mengenai CNN pernah dilakukan untuk mengenali karakter pada plat kendaraan Indonesia (Notonogoro dkk., 2018) dan mencapai akurasi hingga 95,45%. Penelitian lain juga pernah dilakukan untuk pengenalan karakter pada tulisan tangan Korea (Kim dan Xie, 2014) dari 2 *database* berbeda dan mendapat nilai akurasi tertinggi yaitu 99,71%.

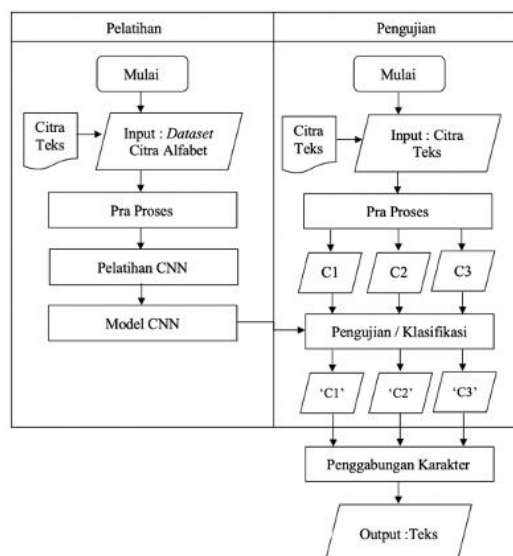
Dari kedua metode tersebut di atas, penulis menggunakan CNN untuk melakukan identifikasi atau klasifikasi kata pada citra teks. CNN memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi pada beberapa penelitian yang dilakukan untuk pengenalan karakter. CNN juga memiliki cara kerja yang hampir mirip dengan MLP dan CNN diyakini cenderung lebih efektif dan mudah dilatih, karena pada CNN dilakukan konvolusi pada input untuk mereduksi ukuran citra (matriks). Selain itu pada penelitian ini, penulis juga menggunakan metode *Connected Component Analysis* (CCA) untuk proses segmentasi teks menjadi karakter-karakter.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok data yang berbeda. Kelompok pertama yaitu kelompok data citra yang terdiri dari 26 alfabet baik huruf kecil maupun kapital. Data ini digunakan untuk data latih dan data *test* pada proses pembuatan model CNN. Kelompok kedua yaitu citra dari 200 teks yang akan digunakan pada tahap pengujian. Kedua kelompok citra ini terdiri dari 5 jenis *font* yang berbeda yaitu Arial, Bodoni, Calibri, Helvetica dan Times New Roman. Kedua kelompok data ini nanti akan di cetak (*printed image*) terlebih dahulu lalu diambil citranya menggunakan beberapa *device*.

2.2 Tahapan Penelitian



Gambar 1. Perancangan Sistem

Seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1**, terdapat 2 tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap pelatihan dan pengujian. Pada tahap pelatihan, proses ini menerima data *input* berasal dari *dataset* alfabet, data tersebut di praproses terlebih dahulu, kemudian masuk ke pelatihan CNN untuk melatih setiap karakter alfabet. Hasil akhir dari pelatihan karakter ini yaitu sebuah model yang digunakan

untuk mengenali karakter alfabet lain pada saat proses pengujian / klasifikasi. Pada proses pelatihan ini terdapat 3 proses yang dilakukan yaitu konvolusi dan *pooling* yang dikenal dengan ekstraksi fitur, dan proses *fully connected*.

Proses konvolusi melakukan ekstraksi fitur yang ada pada citra *input* dengan mengaplikasikan filter yang telah ditentukan pada citra *input*. Proses pengaplikasian terus bergeser sampai semua area pada citra *input* berhasil diaplikasikan dan setiap pengaplikasian tersebut dilakukan operasi perkalian matriks. Hasil akhir proses konvolusi ini berupa *output* yang disebut *feature map*, dan selanjutnya akan diterapkan fungsi aktivasi menggunakan ReLu (*Rectified Linear Unit*). *Pooling* akan mereduksi dimensi dari *feature map* dengan mengaplikasikan filter baru di semua area *feature map*. Proses ini bertujuan untuk mempercepat komputasi dan menghindari kemungkinan *overfitting*. Proses *Fully Connected Layer* merupakan proses klasifikasi, yang memperoleh *input* dari hasil proses ekstraksi fitur. *Fully Connected Layer* hanya memproses *input* satu dimensi, sehingga *feature map* dari ekstraksi fitur yang masih multidimensi akan dilakukan proses *flatten* menjadi satu dimensi. Proses ini biasa digunakan pada MLP karena *input* berupa satu dimensi dan akan diklasifikasikan secara linear. Hasil dari proses ini kemudian diberikan fungsi aktivasi *softmax* untuk mendapatkan hasil klasifikasi.

Pada tahap pengujian menerima *input* dari data citra teks kemudian dilakukan praproses pada citra tersebut sebelum dilakukan klasifikasi. Pertama, citra masukan dilakukan *preprocessing*, adapun proses yang dilakukan pada tahap ini adalah proses *thresholding*. *Thresholding* yaitu mengubah citra teks menjadi citra biner sehingga dapat terlihat jelas posisi dari objek dan *background*. Kedua, hasil citra biner dilakukan proses segmentasi karakter dengan menggunakan *Connected Component Analysis* untuk memberi label pada tiap objek pada citra. Kemudian dilakukan segmentasi objek sesuai label yang bertujuan untuk mendapatkan karakter-karakter dari citra teks (biner) yang kemudian masing-masing karakter tersebut digunakan untuk proses pengenalan karakter. Ketiga, setelah didapatkan karakter-karakter tersebut kemudian dijadikan *input* ke proses pengujian / klasifikasi. Proses yang dilakukan disini yaitu proses pengenalan karakter menggunakan model hasil dari proses pelatihan yang telah dilakukan CNN tadi. Pada proses pengujian tadi maka dihasilkan beberapa karakter hasil klasifikasi dan dilakukan penggabungan karakter-karakter sehingga menjadi sebuah kata.

2.3 Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem setelah dimasukkan semua citra *input*. Pengujian dilakukan pada hasil klasifikasi kata pada citra teks yang dilakukan oleh CNN. Adapun formula yang digunakan untuk menghitung nilai akurasi pada CNN dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Akurasi Klasifikasi} = \frac{\text{Jumlah Kata Terklasifikasi Benar}}{\text{Total Citra Teks}} \times 100\% \quad (1)$$

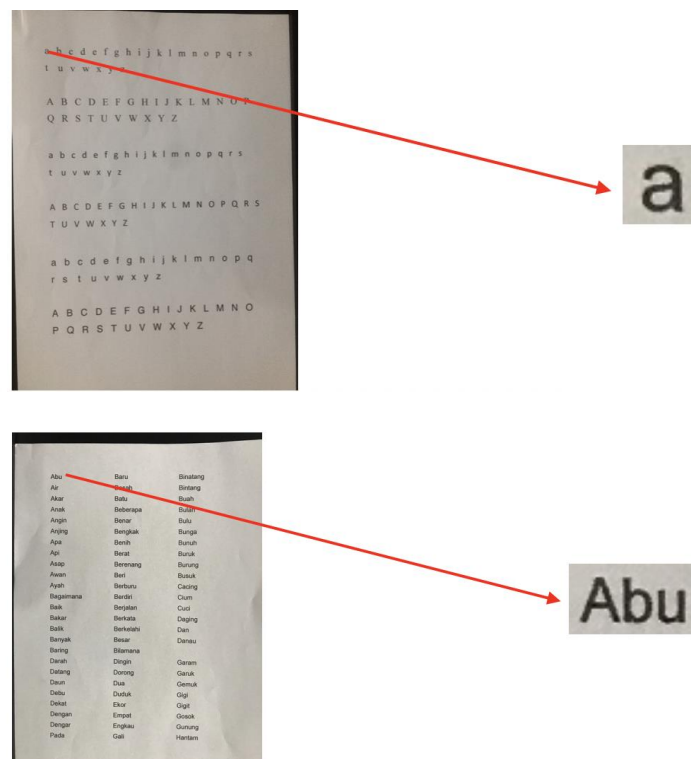
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Terdapat dua kelompok data pada penelitian ini. Kelompok pertama yaitu citra yang terdiri dari 26 alfabet baik huruf kecil dan kapital. Kelompok kedua terdiri dari citra dari 200 kata yang akan digunakan pada tahap pengujian sistem. Kedua kelompok tersebut berasal dari 5 jenis. Namun, pada proses pengambilan citra peneliti menggunakan 5 *device* berbeda yang berguna untuk mengukur kemampuan sistem pada kondisi citra yang bervariasi. *Device* yang digunakan terdiri dari *device Scanner*, Samsung Galaxy J5, iPhone 4, iPhone 5s dan iPhone 7. Adapun spesifikasi kamera pada masing-masing *smartphone* tersebut yaitu, 13 MP f/1.9 di Samsung Galaxy J5, 5 MP f/2.8 di iPhone 4, 8 MP f/2.2 di iPhone 5s dan 12 MP f/1.8 di iPhone 7. Kelompok ketiga yaitu 200 daftar

kata swadesh yang berasal dari Laboratorium Kebinekaan Bahasa dan Sastra, Kemdikbud dan telah diurutkan berdasarkan abjad dari A ke Z.

Proses pengambilan citra dimulai dari mencetak (*print*) kelompok data ini dengan ukuran kertas A4. Data alfabet diketik dengan menggunakan ukuran *font* 20, sedangkan data citra teks diketik dengan ukuran *font* 16. Dalam satu kertas A4 dapat berisi data alfabet sebanyak 3 *font* dan dapat berisi kurang lebih 70 kata. Setelah dicetak, citra diambil dengan melakukan *scan* dengan alat *scanner* dan memfoto menggunakan 4 *smartphone* lainnya pada semua data. Aturan yang dilakukan pada saat pengambilan foto yaitu jarak dari *device smartphone* dengan data (kertas) 15 cm. Setelah dilakukan pengambilan citra oleh semua *device*, proses berlanjut ke tahap *cropping* menggunakan aplikasi Paint, awalnya dengan mengubah size (*resize*) citra hasil *device* terlebih dahulu ke ukuran 35 kemudian mulai meng-*crop* citra alfabet menjadi per huruf dan citra teks menjadi per kata. Aturan yang diterapkan pada proses *cropping* ini yaitu citra alfabet di-*crop* dengan ukuran 32x32 piksel per huruf. Proses *cropping* pada citra teks, akan di-*crop* dengan ukuran lebar 32 piksel dan panjang menyesuaikan dengan panjang dari kata dan masih memiliki beberapa ruang di sisi kanan dan kiri. Hasil *cropping* pada citra alfabet dan teks dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Proses Cropping Citra Alfabet dan Teks

Dalam penamaan citra hasil *cropping* juga dilakukan aturan penamaan yaitu untuk *font* Arial, Bodoni, Calibri, Helvetica dan Times New Roman masing-masing diberi kode F1, F2, F3, F4 dan F5 secara berurutan. Penamaan pada *device Scanner*, Samsung Galaxy J5, iPhone 4, iPhone 5s dan iPhone 7 masing-masing diberi kode D1, D2, D3, D4 dan D5 secara berurutan. Urutan penamaan masing-masing citra ini mengikuti format 'kode alfabet/kode kata_kode font_kode device'. Pada citra alfabet kecil dari a – z diberi kode A1 – A26. Penamaan untuk huruf kapital dari A – Z akan diberikan penambahan tanda kutip setelah angka untuk menjadi pembeda dari alfabet kecil. Maka kode yang akan diberikan yaitu A1' – A26' secara berurutan. Penamaan pada 200 citra teks diberi kode T1 – T200 secara berurutan sesuai urutan penamaan berdasarkan. Hasil akhir dari proses ini menghasilkan data citra alfabet sebanyak 1.300 citra dan data citra teks sebanyak 5.000 citra.

3.2 Praproses Data Citra

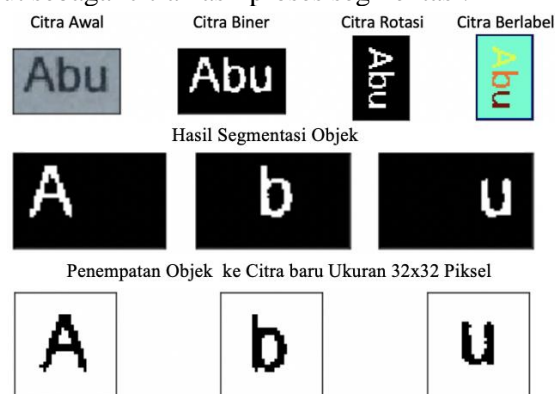
Pada data citra alfabet praproses yang dilakukan ialah *thresholding* semua citra alfabet kemudian diubah ke dalam format .csv. Awalnya setiap citra alfabet dilakukan *thresholding* kemudian objek pada citra diubah posisinya agar berada di tengah citra. Proses pengubahan ke dalam format .csv ialah mengubah citra menjadi array 1 dimensi atau dengan kata lain dari ukuran 32x32 piksel menjadi 1x1024 piksel. Data format .csv ini berisi 1.300 baris yang mana merupakan jumlah citra itu sendiri dan berisi 1.025 kolom, dimana 1.024 kolom berisi nilai piksel setiap citra sedangkan 1 kolom pertama yaitu kolom label yang berisi nilai kelas setiap citra. Aturan pemberian nilai kelas pada setiap citra alfabet yaitu citra dengan huruf a – z masing-masing diberi nilai kelas 0 – 25 secara berurutan, seperti dapat dilihat pada **Gambar 3**. Data citra alfabet dalam format .csv ini yang menjadi data pembelajaran pada tahap pelatihan.

label	pixel1	pixel2	pixel3	pixel4	pixel5	pixel6	...	pixel1019	pixel1020	pixel1021	pixel1022	pixel1023	pixel1024
0	255	255	255	255	255	255	....	255	255	255	255	255	255
0	255	255	255	255	255	255	....	255	255	255	255	255	255
0	255	255	255	255	255	255	....	255	255	255	255	255	255
0	255	255	255	255	255	255	....	255	255	255	255	255	255

Gambar 3. Data Citra Alfabet Dalam Format .csv

Pada data citra teks dilakukan praproses sebelum citra masuk sebagai *input* ke model CNN untuk diklasifikasi. Pertama praproses yang dilakukan pada citra teks ialah *thresholding* citra, kemudian citra biner hasil *thresholding* ini dirotasi terlebih dahulu sebelum akhirnya diterapkan proses *Connected Component Analysis* (CCA) untuk memberi label setiap objek dalam citra. Adapun rotasi tadi dilakukan untuk mencegah kesalahan pengurutan label objek oleh CCA. Selanjutnya, akan dilakukan segmentasi setiap objek yaitu memisahkan objek satu per satu berdasarkan labelnya dan masing-masing objek akan ditempatkan pada suatu citra baru tersendiri.

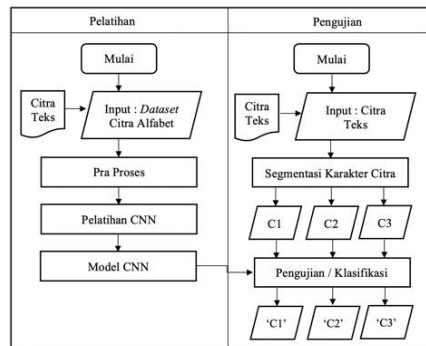
Akan tetapi, citra baru tersebut masih memiliki ukuran yang sama dengan citra awalnya, sedangkan untuk menjadi *input* ke dalam model CNN harus memiliki ukuran yang sama dengan yang dipelajari oleh model yaitu 32x32 piksel. Oleh karena itu, akan dilakukan praproses lagi dimana objek dalam citra akan ditempatkan dalam sebuah citra baru dengan ukuran 32x32 piksel dan posisinya berada ditengah citra baru tersebut. Hasil akhir yang didapatkan dari praproses citra teks ini adalah kumpulan citra biner hasil segmentasi yang berisi setiap objek dari citra awal dengan ukuran baru 32x32 piksel serta memiliki *background* warna putih dan objek warna hitam. Seluruh praproses yang dilakukan pada data citra teks tadi dapat dilihat pada **Gambar 4**. Pada praproses citra ini, dari 5.000 citra, didapatkan total 2.016 citra yang memenuhi kriteria keberhasilan atau disegmentasi bagus dan layak masuk ke dalam proses klasifikasi. Semua citra teks hasil praproses ini selanjutnya akan disebut sebagai citra hasil proses segmentasi.



Gambar 4. Praproses Citra Teks

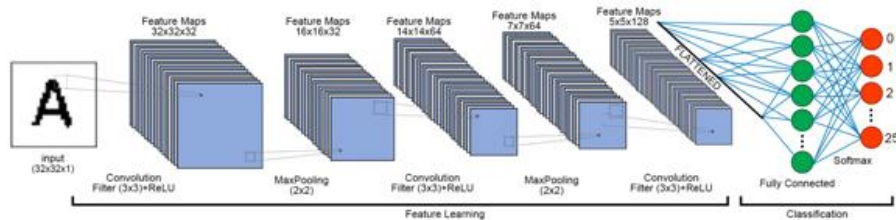
3.3 Perancangan CNN

Proses pelatihan dan proses pengujian dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Proses Pelatihan dan Pengujian pada CNN

Dalam proses pelatihan akan menghasilkan model, dimulai dengan menyusun arsitektur modelnya (CNN) terlebih dahulu. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, arsitektur model terdiri dari proses convolution untuk pembelajaran ciri dan proses fully connected untuk pengklasifikasian. Dalam model ini, peneliti membuat 3 proses convolution yang mana setiap prosesnya memiliki nilai parameter yang berbeda dan masing-masing diikuti dengan proses *pooling*. Setelah proses konvolusi lalu masuk ketahap klasifikasi dengan melakukan proses *flatten* dan *fully connected* Arsitektur CNN yang telah disusun ini dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Arsitektur CNN

Selanjutnya, arsitektur model yang telah dibuat akan di-*compile* dengan argumen yang berisi *loss function* menggunakan *categorical_crossentropy*, *optimizer* menggunakan adam dan *metrics* menggunakan *accuracy*. Setelah itu, didapatkan ringkasan model yang telah dibuat seperti pada **Gambar 7**, dengan jumlah parameter yang dilatih sebanyak 505.754.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 32, 32, 32)	320
max_pooling2d_1 (MaxPooling2)	(None, 16, 16, 32)	0
dropout_1 (Dropout)	(None, 16, 16, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 14, 14, 64)	18496
max_pooling2d_2 (MaxPooling2)	(None, 7, 7, 64)	0
dropout_2 (Dropout)	(None, 7, 7, 64)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 5, 5, 128)	73856
dropout_3 (Dropout)	(None, 5, 5, 128)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 3200)	0
dense_1 (Dense)	(None, 128)	409728
dropout_4 (Dropout)	(None, 128)	0
dense_2 (Dense)	(None, 26)	3354
Total params: 505,754		
Trainable params: 505,754		
Non-trainable params: 0		

Gambar 7. Model Summary

3.4 Pembagian Data untuk Pelatihan Model CNN

Proses pelatihan model dimulai dengan menerima dan membaca data citra alfabet yang telah diubah ke dalam format .csv sebanyak 1.300 data atau *rows*. Data ini dibagi terlebih dahulu menjadi 2 yaitu data *train* dan data *test*. Data *train* akan digunakan untuk pelatihan atau pembelajaran oleh CNN saat pembentukan model. Data *test* digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap performa model yang sudah terbentuk. Performa model model tersebut dapat digambarkan dalam bentuk *Confusion Matrix* dan *Classification Report*. Dalam penelitian ini, dari 1.300 data akan dibagi dengan perbandingan 80:20, dimana 80% menjadi data *train* dan 20% menjadi data *test*. Data test terdiri dari semua data citra alfabet yang diambil menggunakan *device 5* yang mana berjumlah 260 citra, sehingga dapat mencapai 20% untuk data *test*. Sisanya dari *device 1 – device 4* yaitu 1.040 citra atau 80% akan menjadi data *train*. Sebelum digunakan, kedua data ini akan dijadikan *array* dengan ukuran pikselnya yaitu 32x32 piksel dan dengan jumlah *channel 1*. Pada saat pelatihan, data *train* akan dibagi lagi menggunakan metode *K-Fold Cross Validation*.

3.5 Pemilihan Hyperparameters Model CNN

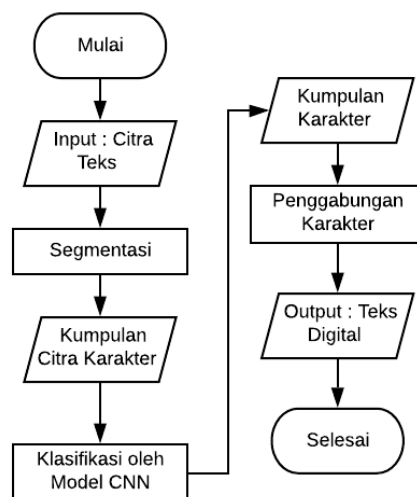
Pada saat pembentukan model, terdapat paling tidak 3 *hyperparameters* yang dapat diubah untuk menghasilkan model yang baik. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya *hyperparameters* tersebut yaitu *batch size*, *epoch* dan *learning rate*, dan tidak ada nilai pasti setiap *hyperparameters* tersebut untuk menghasilkan sebuah model yang baik. Oleh karena itu, peneliti melakukan beberapa percobaan untuk mencari kombinasi nilai yang cocok demi menghasilkan model yang baik. Salah satu ukuran sebuah model yang baik yaitu memiliki nilai *validation loss* yang rendah dan memperhatikan *accuracy* dan *validation accuracy* yang tinggi dan tidak memiliki selisih terlalu jauh. Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan, terpilih kombinasi nilai *hyperparameter* terbaik yaitu nilai *epoch* sebanyak 20, nilai *batch size* sebesar 50 dan nilai *learning rate* sebesar 0,001 dengan akurasi sebesar 0,9700 (97%) dan *validation loss* sebesar 0,0062. Kemudian setelah dilakukan juga evaluasi performa model yang telah dibentuk menggunakan percobaan terhadap data *test*. Hasil yang didapat yaitu *test loss* sebesar 0.0282 dan *test accuracy* sebesar 0.9884 (98%).

3.6 Implementasi Metode Penelitian

Pada tahap ini akan mengimplementasikan sistem berdasarkan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam pengimplementasiannya, penulis menggunakan bahasa pemrograman python dan menggunakan *software Jupyter Notebook* untuk menjalankan kode program. Dalam pembuatan model *Convolutional Neural Network*, penulis menggunakan *packages Keras* dan *Tensorflow* sebagai *back-end*-nya. Penulis juga menggunakan *library* pendukung seperti *numpy*, *opencv*, *PIL*, *pandas* dan beberapa *library* lainnya.

3.7 Pengujian Metode Penelitian

Pada tahap ini proses yang dilakukan ialah menguji model yang telah dibentuk dengan menggunakan data citra teks sebagai data ujinya. Proses pengujian dapat dilihat pada flowchart **Gambar 8**.



Gambar 8. Flowchart Pengujian Sistem

3.8 Akurasi

Akurasi model CNN yang didapat yaitu sebesar sebesar 97%, dan *test accuracy* sebesar 98%. *Classification report* dari model CNN ini dapat dilihat pada **Gambar 9**.

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	1.00	1.00	10
1	1.00	1.00	1.00	10
2	1.00	1.00	1.00	10
3	1.00	1.00	1.00	10
4	1.00	1.00	1.00	10
5	1.00	1.00	1.00	10
6	1.00	1.00	1.00	10
7	1.00	1.00	1.00	10
8	1.00	0.70	0.82	10
9	1.00	1.00	1.00	10
10	1.00	1.00	1.00	10
11	0.77	1.00	0.87	10
12	1.00	1.00	1.00	10
13	1.00	1.00	1.00	10
14	1.00	1.00	1.00	10
15	1.00	1.00	1.00	10
16	1.00	1.00	1.00	10
17	1.00	1.00	1.00	10
18	1.00	1.00	1.00	10
19	1.00	1.00	1.00	10
20	1.00	1.00	1.00	10
21	1.00	1.00	1.00	10
22	1.00	1.00	1.00	10
23	1.00	1.00	1.00	10
24	1.00	1.00	1.00	10
25	1.00	1.00	1.00	10
accuracy			0.99	260
macro avg	0.99	0.99	0.99	260
weighted avg	0.99	0.99	0.99	260

Gambar 9. Classification Report Model CNN

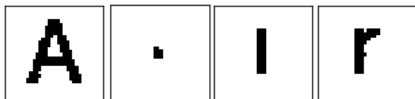
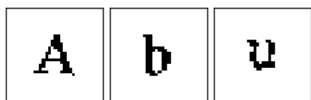
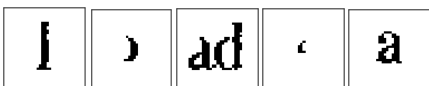
Perhitungan akurasi keberhasilan pada proses klasifikasi kata dari masing-masing *device* dan *font* dapat dilihat pada **Tabel 1**. Dalam tabel akurasi klasifikasi ini, dapat dilihat bahwa akurasi tertinggi diperoleh dari data citra teks dengan jenis *font* 1 (Arial) dan *font* 4 (Helvetica) menggunakan *device* 5 (iPhone 7), yaitu sebesar 58,0%. Selain itu, akurasi terendah diperoleh dari data citra teks dengan jenis *font* 2 (Bodoni) dengan menggunakan *device* 3 (iPhone 4), yaitu sebesar 0,5%.

Tabel 1. Akurasi Keberhasilan Klasifikasi Kata Berdasarkan *Device* dan *Font*

	D1	D2	D3	D4	D5
F1	57,0%	54,5%	22,0%	56,0%	58,0%
F2	3,5%	1,0%	0,5%	1,5%	6,0%
F3	43,5%	55,5%	6,5%	42,5%	57,5%
F4	57,0%	57,5%	35,0%	57,5%	58,0%
F5	33,5%	39,5%	3,0%	26,5%	30,5%

Kesalahan klasifikasi kata dipengaruhi oleh beberapa kasus, seperti kegagalan dalam proses segmentasi dan juga model yang dalam beberapa kondisi tidak mampu untuk mengklasifikasi karakter dengan benar. Adapun kasus kesalahan yang terjadi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kesalahan Klasifikasi Kata Dalam Beberapa Kasus

Hasil Proses Segmentasi	Hasil Klasifikasi	Kasus
	aiir	Kata mengandung huruf "i"
	ahv	Citra teks rusak dan model tidak mampu mengklasifikasi dengan benar
	ijmia	Citra rusak dan segmentasi salah mengakibatkan klasifikasi salah

4 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengimplementasian sistem yang dilakukan untuk mengklasifikasi kata pada citra teks menggunakan *Convolutional Neural Network* ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk mengenali teks pada suatu citra menggunakan model yang telah dibentuk.
2. Model CNN yang terbentuk memiliki *accuracy* sebesar 97%, dan *test accuracy* sebesar 98%.
3. Kombinasi nilai *hyperparameter* terbaik yang digunakan pada model yaitu *epoch* sebanyak 20, nilai *batch size* sebesar 50 dan nilai *learning rate* sebesar 0,001.
4. Model digunakan pada proses pengujian untuk melakukan klasifikasi dan mampu mengklasifikasi 1.727 citra dengan benar.

Referensi

- Deng, li & Abdel-Hamid, Ossama & Yu, Dong. (2013). "A Deep Convolutional Neural Network Using Heterogeneous Pooling For Trading Acoustic Invariance With Phonetic Confusion". *Acoustics, Speech, and Signal Processing, 1988. ICASSP-88.*, 1988 International Conference on. 6669-6673. [10.1109/ICASSP.2013.6638952](https://doi.org/10.1109/ICASSP.2013.6638952).
- Haryoko, A., & Pramono, S. H. (2016). "Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor Berbasis Citra Dengan Menggunakan Metode Canny Dan Algoritma Backpropagation". *Jurnal Ilmiah NERO*, 2(2), 123–130.
- Kim, I. J., & Xie, X. (2014). "Handwritten Hangul Recognition Using Deep Convolutional Neural Networks". *International Journal on Document Analysis and Recognition*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10032-014-0229-4>.
- Nasuha, A., Sardjono, T. A., & Purnomo, M. H. (2018). "Pengenalan Viseme Dinamis Bahasa Indonesia Menggunakan Convolutional Neural Network". *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(3), 258–265. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i3.433>.
- Notonogoro, I. W., Jondri, & Arifianto, A. (2018). "Indonesian License Plate Recognition Using Convolutional Neural Network". *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2018*, 0(c), 366–369. <https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528761>.
- Rizki, A., Nugroho, A. S., Jamal, A., Handoko, D., Gunawan, M., Witjaksono, A., & Yogantara, W. W. (2010). "Connected Component Analysis Sebagai Metode Pencarian Karakter Plat Dalam Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan". *Technology*, (Sitia).
- S. Shreya, Y. Upadhyay, M. Manchanda, R. Vohra, and G. D. Singh. (2019). "Optical Character Recognition Using Convolutional Neural Network". *Proc. 2019 6th Int. Conf. Comput. Sustain. Glob. Dev. INDIACom 2019*, pp. 55–59.
- Sehgal, I. (2019). "Connected Component Labeling for Binary Images". *International Journal of Advanced Research*, 7(8), 916–927. <https://doi.org/10.21474/ijar01/9580>.

LEVEL RUN LENGTH MATRIX UNTUK IDENTIFIKASI CITRA BAHAN KULIT HEWAN

Maulana Hafizd¹, Mayanda Mega Santoni^{2*}, Anita Muliawati³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Email: maulanahafizd21@gmail.com¹, megasantoni@upnvj.ac.id²

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

ABSTRAK

Bahan kulit hewan merupakan salah satu penemuan tertua dan paling bermanfaat bagi manusia. Bahan kulit hewan diolah menjadi produk yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti sepatu, dompet, tas, dan sebagainya. Motif dan kualitas dari bahan kulit hewan berbeda-beda sesuai dengan jenis hewan yang digunakan. Hal ini dapat menyebabkan keterbatasan kemampuan konsumen untuk mengetahui jenis hewan yang digunakan. Keterbatasan ini mempengaruhi konsumen dalam mengetahui nilai jual dan kualitas dari produk bahan kulit hewan tersebut. Perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang pengolahan citra digital memungkinkan manusia untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perbedaan motif pada bahan kulit hewan dapat diidentifikasi dengan melakukan analisis tekstur. Oleh karena itu di dalam penelitian ini digunakan *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) sebagai metode ekstraksi ciri tekstur dengan metode klasifikasi *Neural Network* (NN). Dalam penelitian ini digunakan citra bahan kulit hewan yang memiliki lima kategori, yaitu kulit sapi, babi, domba, kambing, dan kanguru. Tingkat akurasi yang didapatkan dari implementasi metode LBP dan GLRLM untuk identifikasi citra bahan kulit hewan sebesar 60%.

Kata Kunci: Citra, Bahan Kulit Hewan, *Local Binary Pattern*, *Gray Level Run Length Matrix*, *Neural Network*

1 PENDAHULUAN

Bahan kulit hewan merupakan salah satu penemuan tertua dan paling bermanfaat bagi manusia. Bahan kulit hewan diolah menjadi berbagai macam produk yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti sepatu, dompet, tas, dan sebagainya. Motif dari bahan kulit hewan yang khas dapat memberikan kesan mewah atau klasik, sehingga akan membuat nilai jual produk menjadi lebih mahal. Motif yang terdapat pada produk bahan kulit hewan dihasilkan dari proses penyamakan kulit dari beragam jenis hewan seperti sapi, babi, kambing, dan lain-lain.

Berbeda dengan para ahli yang bergerak dalam industri kulit, banyak masyarakat awam yang merupakan konsumen produk bahan kulit mengalami kesulitan dalam membedakan motif bahan kulit hewan berdasarkan jenis hewan yang digunakan. Kesulitan yang dialami umumnya dikarenakan beberapa produk bahan kulit hewan memiliki kemiripan secara kasat mata.

Penelitian-penelitian tentang identifikasi bahan kulit hewan yang telah dilakukan memiliki kesamaan dalam ciri yang digunakan. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan ciri tekstur untuk mengidentifikasi citra bahan kulit hewan. Tekstur merupakan sebuah ciri penting dalam citra digital yang memiliki informasi berupa susunan struktur permukaan suatu gambar (Sugiartha dan Agung, 2016). Tekstur yang terdapat pada bahan kulit hewan memiliki sifat yang tidak beraturan. Analisis tekstur dengan metode statistik dapat diimplementasikan pada tekstur yang bersifat tidak beraturan secara alami (Purwaningsih et al., 2015).

Penelitian ciri tekstur pernah dilakukan oleh Das dan Jena. Penelitian dilakukan dengan metode ekstraksi ciri tekstur dengan menggabungkan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP) dan algoritma *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) dengan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode klasifikasi yang digunakan. Hasil dari penelitian yang dilakukan memperoleh tingkat akurasi rata-rata terbaik sebesar 97.78% (Das & Jena, 2016).

Penelitian tentang klasifikasi tekstur telah dilakukan oleh Singh. Penelitian ini membandingkan metode GLRLM dengan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) sebagai metode untuk ekstraksi ciri tekstur. Selain itu Singh membandingkan metode *Neural Network* (NN) dan SVM sebagai *classifier*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan metode GLRLM mampu mengungguli GLCM dengan perbandingan tingkat akurasi terbaik antara kedua metode tersebut sebesar 99.5% dan 97.75%. Tingkat akurasi tersebut didapatkan dengan metode klasifikasi NN (Singh, 2016).

Penelitian dengan objek citra bahan kulit berukuran mikroskop telah dilakukan oleh Nadira. Pada penelitiannya digunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN merupakan salah satu metode *Non-handrafted feature* atau biasa disebut juga dengan *high level feature*, dimana fitur ciri yang dihasilkan langsung dari metode klasifikasi itu sendiri. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi rata-rata sebesar 86% (Nadira, 2019).

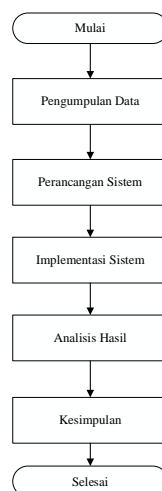
Berdasarkan penelitian diatas pada penelitian ini akan dilakukan implementasi metode ekstraksi ciri tekstur *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray-Level Run Length Matrix* (GLRLM).

2 METODOLOGI PENELITIAN

Di dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis dijalankan sebuah prosedur untuk dapat membuat sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi citra bahan kulit hewan dengan metode *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) dengan metode klasifikasi *Neural Network* (NN).

2.1 Kerangka Berpikir

Untuk dapat mencapai tujuan penelitian, penulis menyusun prosedur penelitian. Pada kerangka pikir terdapat beberapa tahapan pada **Gambar 1** sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Berpikir

2.1.1 Pengumpulan Data

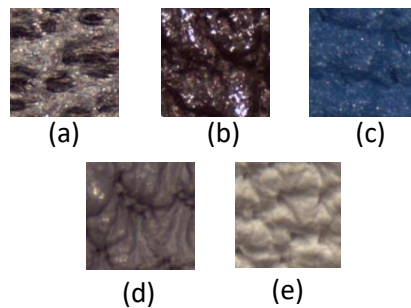
Proses pengumpulan data didapatkan melalui Lembaga Pengkajian Pangan Obat-Obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) Bogor. Data yang dikumpulkan berupa citra bahan

kulit hewan dengan lima kategori, yaitu kulit sapi, babi, domba, kambing, dan kanguru. Populasi data dalam penelitian ini adalah citra bahan kulit hewan yang berjumlah 300 citra. Sampel dalam penelitian ini adalah citra bahan kulit hewan dengan jumlah 60 citra untuk masing-masing kategori. Data yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Yang Digunakan

No.	Jenis Hewan	Jumlah Sampel Data
1.	Sapi	60
2.	Babi	60
3.	Domba	60
4.	Kambing	60
5.	Kanguru	60
Total Keseluruhan Data		300

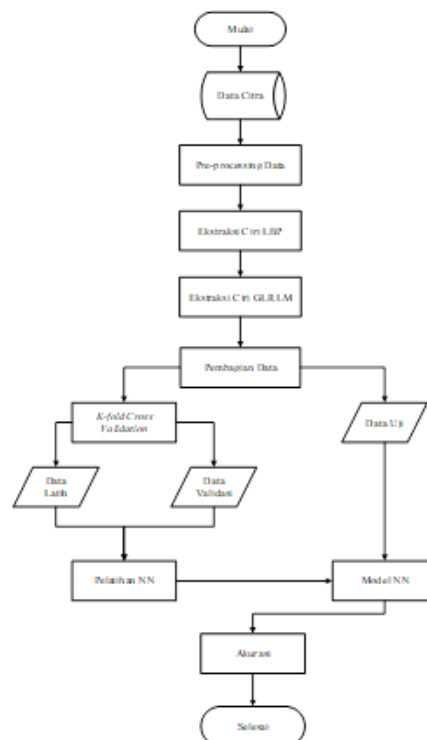
Berikut contoh citra bahan kulit hewan dari masing-masing kelas digambarkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Citra bahan kulit hewan (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

2.1.2 Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem memiliki tahapan pada **Gambar 3** sebagai berikut.



Gambar 3. Perancangan Sistem

2.1.2.1 *Preprocessing Data*

Dari data citra yang diperoleh dilakukan *preprocessing* untuk mempercepat kinerja dari sistem yang dirancang. Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah mengkonversi citra bahan kulit hewan ke dalam citra *grayscale* agar citra yang dimasukan dapat diproses ke tahapan ekstraksi ciri

2.1.2.2 Ekstraksi ciri *Local Binary Pattern*

Tahapan ekstraksi ciri dimulai dengan metode LBP. Data masukan (input) berupa data citra yang telah melalui tahapan *preprocessing*, sehingga citra yang diproses adalah citra dalam bentuk *grayscale*. Kemudian dilakukan ekstraksi ciri yang menghasilkan *output* berupa citra hasil metode LBP.

2.1.2.3 Ekstraksi ciri *Gray Level Run Length Matrix*

Output dari ekstraksi ciri dengan metode LBP dijadikan data input dalam ekstraksi ciri dengan metode GLRLM. Untuk memperoleh ekstraksi ciri tekstur, maka digunakan 11 atribut yang dimiliki oleh GLRLM yakni *Short Run Emphasis* (SRE), *Long Run Emphasis* (LRE), *Gray Level Non-uniformity* (GLN), *Run length Non-uniformity* (RLN), *Run Percentage* (RP), *High Gray Level Run Emphasis* (HGLRE), *Long Run High Gray Level Emphasis* (LRHGLE), *Long Run Low Gray Level Emphasis* (LRLGLE), *Low Gray Level Run Emphasis* (LGLRE), *Short Run High Gray Level Emphasis* (SRHGLE), dan *Short Run Low Gray Level Emphasis* (SRLGLE). 11 atribut ini yang kemudian dijadikan input dalam tahap klasifikasi dengan metode *Neural Network*.

2.1.2.4 Pembagian Data

Pada proses pembagian data digunakan metode *k-fold cross validation*. Metode ini dipakai untuk meninjau performa model atau algoritma dimana data dibagi menjadi dua bagian yaitu data latih dan data validasi. Untuk pemilihan jenis *cross validation* dapat berdasarkan dari ukuran dataset. *k-fold cross validation* dapat mengurangi waktu komputasi dengan keakuratan estimasi yang tetap terjaga. Nilai *k* yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 10 ($k = 10$).

2.1.2.5 Klasifikasi *Neural Network*

Setelah pembagian data, fitur yang terdapat pada data citra latih digunakan sebagai nilai masukkan dalam proses pelatihan klasifikasi NN. Fitur ini berupa nilai vektor yang didapat dari proses ekstraksi ciri GLRLM. Pelatihan ini bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter dalam proses klasifikasi NN dengan nilai terbaik. Parameter tersebut berupa nilai bobot, *epoch*, *learning rate*, ukuran *batch*, dan jumlah *node* pada *hidden layer*.

2.1.2.6 Model

Setelah mendapatkan nilai terbaik pada setiap parameter dalam proses pelatihan klasifikasi NN. Maka dirancang model uji. Model ini memiliki nilai parameter yang didapat dari proses pelatihan NN. Model klasifikasi NN akan diujikan dengan data uji yang telah dipisahkan dengan data latih pada saat pembagian data. Hasil dari model klasifikasi NN inilah yang akan diukur tingkat akurasinya.

2.1.2.7 Akurasi

Nilai akurasi diperoleh dari hasil yang didapatkan dari pengujian model klasifikasi NN dengan data uji. Akurasi didefinisikan sebagai persentase dari data uji yang diklasifikasikan ke kelas yang benar. Perhitungan akurasi pada masing-masing kelas terhadap data uji menggunakan rumus persamaan berikut:

$$Akurasi = \frac{Data\ Terprediksi\ Benar}{Total\ Data} \times 100\% \quad (1)$$

2.1.3 Implementasi Sistem

Setelah melalui tahap perancangan dan pengujian sistem. Sistem yang telah dibuat diimplementasikan dengan tujuan untuk mengkaji keperluan komponen yang merangkai sistem, baik

software maupun hardware. Implementasi ini juga berguna untuk memastikan apakah sistem yang dibuat mampu menjalankan fungsinya dengan baik saat penggunaan sistem dalam keadaan normal.

2.1.4 Analisis Hasil

Pada tahap ini akan melakukan interpretasi hasil yang didapatkan dari proses pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian.

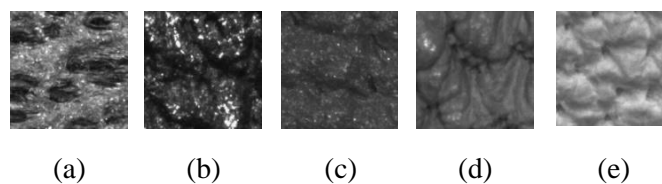
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian diawali dengan pengumpulan data citra, kemudian dilanjutkan dengan *preprocessing* citra, ekstraksi ciri dengan *Local Binary Pattern* (LBP), ekstraksi ciri dengan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM), pembagian data latih dan data uji, pembagian data latih dengan data validasi, klasifikasi *Neural Network* (NN), serta pengukuran akurasi yang didapat dari model terbaik.

3.1 Preprocessing Data

Tahap awal yang dilakukan terhadap citra yang telah diperoleh di dalam penelitian ini yaitu *preprocessing* data citra. *Preprocessing* data yang dilakukan yaitu dengan merubah *channel* pada citra. Data yang pada awalnya berupa citra yang memiliki 3 *channel* warna dikonversi menjadi citra dengan 1 *channel* warna atau biasa disebut dengan citra *grayscale*.

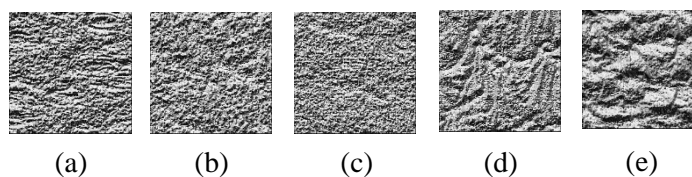
Hasil dari tahap *preprocessing* ini berupa citra *grayscale*. Citra *grayscale* ini digunakan sebagai citra input pada tahap ekstraksi ciri. Contoh hasil dari *preprocessing* digambarkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Hasil *preprocessing* data citra kulit (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

3.2 Ekstraksi Ciri Local Binary Pattern

Proses ekstraksi ciri yang pertama adalah proses ekstraksi ciri dengan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP). *Input* dari proses ekstraksi ciri LBP adalah citra *grayscale* hasil *preprocessing*. Hasil dari ekstraksi ciri LBP berupa citra LBP dengan contoh yang digambarkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Hasil ekstraksi ciri LBP citra kulit (a) sapi, (b) babi, (c) domba, (d) kambing, (e) kanguru

3.3 Ekstraksi Ciri Gray Level Run Length Matrix

Proses ekstraksi ciri selanjutnya adalah ekstraksi ciri dengan algoritma *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM). *Input* dari proses ekstraksi ciri GLRLM adalah citra LBP hasil dari tahap ekstraksi ciri LBP. Hasil dari ekstraksi ciri GLRLM berupa fitur GLRLM dengan contoh yang digambarkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Contoh Nilai Fitur GLRLM

Label Kelas	Sapi	Babi	Domba	Kambing	Kanguru
GLN	1.810,1748	1.947,0143	2.091,1742	1.897,8510	1.868,3058
HGLRE	413,1311	417,7785	417,6081	407,3521	414,7993
LRE	2,8736	2,4500	2,0010	2,6224	2,8543
LRHGLE	1.266,7483	1.078,8961	888,5551	1.098,3946	1.239,5539
LRLGLE	0,3888	0,2863	0,3137	0,2823	0,3448
LGLRE	0,1309	0,1232	0,1426	0,1253	0,1314
RLN	15.402,3373	17.060,6416	20.825,8856	15.629,6353	16.193,1449
RP	0,6945	0,7288	0,7866	0,7028	0,7018
SRE	0,7729	0,7935	0,8410	0,7739	0,7882
SRHGLE	313,4696	326,4425	344,3403	315,5624	321,8842
SRLGLE	0,0962	0,0972	0,1164	0,0925	0,1041

3.4 Pembagian Data

Di dalam penelitian ini dilakukan dua tahap pembagian data, yaitu pembagian data latih - data uji, dan data latih - data validasi.

Dari 300 data yang diperoleh dilakukan proses pembagian data latih dengan data uji. Persentase perbandingan data latih dengan data uji adalah masing masing 80:20. Dari pembagian data ini didapatkan 240 data latih dan 60 data uji.

Pada proses pembagian data latih dengan data validasi digunakan metode *K-Fold Cross Validation*. Data yang dibagi dalam proses ini adalah 240 data latih yang telah dimiliki. Nilai k yang digunakan pada metode *K-Fold Cros Validation* sebesar 10 ($k = 10$). Karena nilai k yang digunakan adalah 10 dan banyaknya data adalah 240 data, maka terbentuk 10 *fold* dengan tiap *fold* berjumlah 24 data. Dari 10 *fold* tersebut dapat terbentuk 10 data latih dan 10 data validasi.

3.5 Klasifikasi Neural Network

Pada tahap klasifikasi *Neural Network* (NN) perlu didefinisikan sebuah model yang dapat memberikan nilai akurasi terbaik. Perancangan model NN didasarkan pada arsitektur yang akan digunakan.

Model NN yang dirancang memiliki lapisan pertama berupa *input layer* dengan 11 *node*. *Input layer* di dalam penelitian ini berupa 11 fitur yang didapatkan dari proses ekstraksi ciri GLRLM. Pada lapisan selanjutnya terdapat dua buah *hidden layer* dengan jumlah *node* sebanyak 36 buah pada *hidden layer* pertama dan 40 buah pada *hidden layer* kedua. *Hidden layer* pertama menggunakan fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit* (ReLU), sedangkan pada *hidden layer* kedua menggunakan fungsi aktivasi *Sigmoid*. Pada lapisan terakhir terdapat *output layer* yang terdiri dari lima buah *node*. *Output layer* pada penelitian ini berupa lima buah label kelas yang digunakan. Fungsi aktivasi yang digunakan pada output layer adalah *Softmax*. Model NN yang dirancang menggunakan fungsi optimasi *Adam*.

Parameter NN yang digunakan adalah *learning rate* sebesar 0.01, ukuran *batch* sebanyak 24, dan *epoch* sebesar 175.

3.6 Penggabungan Ekstraksi Ciri

Pada penelitian ini dilakukan penggabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM. Citra input diekstraksi dengan metode LBP sehingga menghasilkan citra LBP. Selanjutnya citra LBP dijadikan input pada metode ekstraksi ciri GLRLM. Fitur yang dihasilkan berupa 11 ciri GLRLM yang memiliki input berupa citra LBP. Berikut hasil dari pengujian fitur gabungan.

Tabel 3. Hasil Percobaan Gabungan Ekstraksi Ciri

Data	Akurasi	Loss
Latih	0,9583	0,0167
Validasi	0,5833	0,1505
Uji	0,6	0,1474

Berdasarkan **Tabel 3** tingkat akurasi dengan menggunakan fitur gabungan LBP dan GLRLM dapat mencapai 95,83%. Pada saat validasi tingkat akurasi yang didapatkan mencapai 58,33%. Tingkat akurasi pada saat pengujian model mencapai 60%. Hasil prediksi model untuk setiap kelas disajikan dengan *confusion matrix* pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Prediksi Dengan Fitur LBP

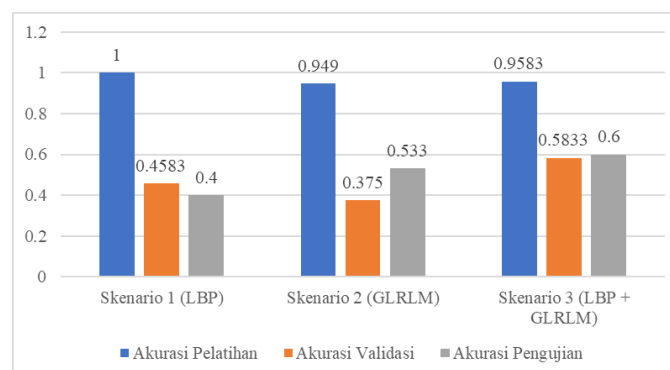
<i>Confusion Matrix</i>		Data Terprediksi				
		Sapi	Babi	Domba	Kambing	Kanguru
Data Aktual	Sapi	8	0	1	2	1
	Babi	1	6	2	2	1
	Domba	2	0	7	1	2
	Kambing	1	1	1	7	2
	Kanguru	0	2	2	0	8

$$Akurasi\ Total = \frac{36}{60} \times 100\% = 60\%$$

Akurasi total dengan menggunakan fitur yang dihasilkan oleh metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM adalah sebesar 60%.

3.7 Perbandingan Ekstraksi Ciri

Di dalam penelitian ini dilakukan perbandingan setiap metode ekstraksi ciri yang dibagi ke dalam tiga buah skenario percobaan. Skenario pertama dalam identifikasi citra bahan kulit hewan digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri LBP dari citra input. Skenario kedua digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri GLRLM dari citra input. Skenario ketiga digunakan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi ciri GLRLM dari citra LBP. Dari setiap skenario percobaan yang dilakukan diperoleh tingkat akurasi pelatihan, akurasi validasi, dan akurasi pengujian. Hasil perbandingan dari ketiga ekstraksi ciri ditunjukkan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Hasil Perbandingan Metode Ekstraksi Ciri yang Digunakan

3.8 Analisis Hasil

Penelitian dengan penggabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM dalam identifikasi citra bahan kulit hewan mampu menghasilkan tingkat akurasi yang cukup tinggi pada saat proses pelatihan yaitu mencapai 95,83% dan pada saat proses pengujian mampu menghasilkan tingkat akurasi sebesar 60%.

Dari keseluruhan tingkat akurasi yang didapatkan, maka dapat diketahui bahwa gabungan metode ekstraksi ciri LBP dan GLRLM mampu mengungguli kedua metode tersebut jika dipisahkan. Hal ini dilihat dari model yang dihasilkan pada metode gabungan mampu menghasilkan tingkat akurasi tertinggi pada saat pengujian yaitu sebesar 60%.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang implementasi metode *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) untuk identifikasi citra bahan kulit hewan, dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat akurasi tertinggi yang didapatkan pada saat pelatihan sebesar 95,83%, dan tingkat akurasi yang didapatkan pada saat pengujian sebesar 60%. Metode gabungan dari ekstraksi ciri LBP dan GLRLM mampu meningkatkan akurasi dari kedua metode ekstraksi tersebut. Akurasi yang didapat pada saat pengujian model dengan menggunakan fitur LBP sebesar 40%, dengan fitur GLRLM sebesar 53,33%, dan dengan gabungan kedua fitur tersebut mendapatkan akurasi sebesar 60%. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa metode *handcrafted feature* dengan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Gray Level Run Length Matrix* (GLRLM) sebagai metode untuk mengekstraksi ciri, dapat digunakan untuk mengidentifikasi citra bahan kulit hewan.

Referensi

- Das, S., & Jena, U. R. (2016). "Texture classification using combination of LBP and GLRLM features along with KNN and multiclass SVM classification". *2nd International Conference on Communication, Control and Intelligent Systems (CCIS)*, hh. 115–119.
- Nadira, M. (2019). "Implementasi Deep Learning Dengan Metode Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Citra Bahan Kulit Hewan". *Tugas Akhir, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta*.
- Purwaningsih, N., Soesanti, I., & Nugroho, H. A. (2015). "Ekstraksi Ciri Tekstur Citra Kulit Sapi Berbasis Co-Occurrence Matrix". *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*.
- Singh, K. S. H. R. (2016). "A Comparison of Gray-Level Run Length Matrix and Gray-Level Co-Occurrence Matrix Towards Cereal Grain Classification". *International Journal of Computer Engineering & Technology*, Vol. 7, hh. 9–17.
- Sugiartha & I Gusti Rai Agung. (2016). "Ekstraksi Warna, Tekstur, Dan Bentuk Untuk Image Retrieval". *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*.

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN SARANA DAN PRASARANA (STUDI KASUS: UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA)

Hanif Rifky Witjaksono¹, Anita Muliawati²

¹²Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: ¹hanifrifky24@gmail.com, ²anitamuliawati2017prodi@gmail.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Proses permohonan untuk peminjaman sarana dan prasarana di lingkungan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta masih dilakukan dengan cara konvensional. Pemohon yang ingin meminjam harus datang bagian dari Biro Umum dan Keuangan dengan membawa surat permohonan izin peminjaman untuk diserahkan. Pemohon menunggu dalam rentang waktu satu atau beberapa hari untuk mengambil surat tanggapan di Biro Umum dan Keuangan, namun di sisi lain, pemohon dapat mengalami kesulitan dalam proses peminjaman dikarenakan jadwal yang hanya terdapat di ruang Biro Umum dan Keuangan, dan pengelola terkait sarana dan prasarana yang belum tentu hadir atau berada di tempat. Sistem informasi peminjaman sarana dan prasarana merupakan salah satu sistem yang dapat diterapkan di lingkungan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Tujuan sistem informasi ini dibuat untuk memperbaiki sistem konvensional sehingga dapat memudahkan peminjam mengajukan permohonan peminjaman, dan menerima informasi, dan juga dapat memudahkan bagian pengelola sarana dan prasarana untuk proses pendataan. Metode analisis perancangan sistem menggunakan metode pemodelan UML (*Unified Modelling Language*). Metode pengembangan sistem ini menggunakan model RAD (*Rapid Application Development*).

Kata Kunci: Sistem Informasi, Peminjaman Sarana dan Prasarana, UML, RAD

1 PENDAHULUAN

Sarana dan prasarana adalah salah satu hal penting untuk mendukung kegiatan manusia sehari-hari baik sarana dan prasarana milik pribadi ataupun sarana dan prasarana milik umum. Sebagai contoh, di lingkungan kampus, sarana dan prasarana menjadi salah satu penunjang keberhasilan untuk berbagai kegiatan akademik maupun non-akademik. Tentunya keberhasilan tersebut dapat dicapai apabila ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai disertai dengan pengelolaan dan pelayanan yang baik. Dengan adanya kebutuhan organisasi untuk memberikan pengelolaan dan pelayanan yang baik, maka salah satu cara untuk mencapai pengelolaan dan pelayanan yang baik adalah dengan menyajikan informasi yang cepat, akurat, terintegrasi dari bagian-bagian di dalam organisasi, dan sesuai kebutuhan organisasi, penerapan teknologi informasi pada suatu organisasi tentunya dapat memperbaiki proses-proses konvensional agar semakin efektif dan efisien.

Di lingkungan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, proses pengajuan permohonan untuk peminjaman sarana dan prasarana dilakukan dengan cara konvensional,

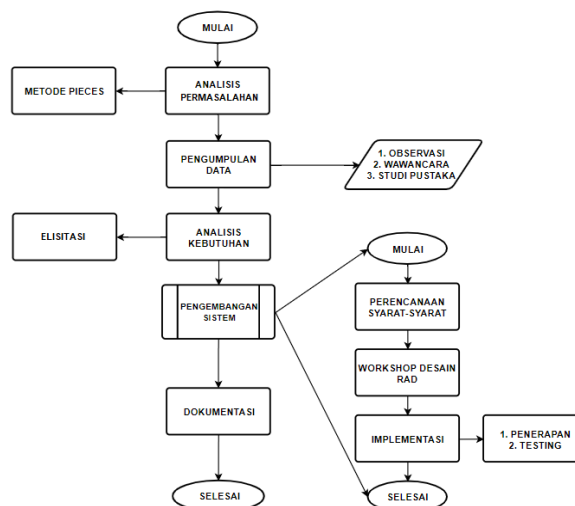
sebab pada prosesnya masih dengan cara pihak peminjam datang ke bagian Biro Umum dan Keuangan dengan membawa surat permohonan pinjaman yang dicetak untuk diserahkan. Pemohon menunggu dalam rentang waktu satu atau beberapa hari untuk mengambil surat tanggapan dan apabila disetujui maka akan terbit surat izin pinjaman sarana dan prasarana untuk pemohon. Proses permohonan pinjaman sarana dan prasarana yang masih dilakukan dengan cara konvensional tersebut ternyata menimbulkan berbagai permasalahan, seperti jadwal kegiatan pemakaian prasarana hanya ada di ruang Biro Umum dan Keuangan, jadi pemohon tetap harus datang ke ruang Biro Umum dan Keuangan untuk memperoleh kepastian jadwal, petugas bagian sarana dan prasarana yang terkadang tidak berada di ruangan, atau berhalangan hadir sehingga pemohon harus kembali ke ruangan tersebut dalam jarak waktu tertentu yang menyebabkan pemohon menghabiskan lebih banyak waktu untuk menunggu surat tanggapan untuk persetujuan pinjaman, masalah lainnya adalah pemohon yang sudah mengajukan permohonan tetap harus datang kembali ke ruang Biro Umum dan Keuangan untuk mengambil surat tanggapan karena surat tanggapan juga berbentuk fisik (cetak). Proses permohonan pinjaman sarana dan prasarana tersebut menyebabkan pemohon bisa saja berulang kali datang ke ruang Biro Umum dan Keuangan.

Seiring banyaknya permintaan untuk pinjaman, bagian Tata Usaha dan Rumah Tangga mencari solusi agar dapat memperbaiki pelayanan bagian UHT dan Biro Umum dan Keuangan terkait pinjaman sarana dan prasarana tersebut. Salah satu cara yang dapat menjadi solusi dari permasalahan ini adalah dengan menerapkan teknologi informasi terkomputerisasi yaitu merancang sistem informasi berbasis web dengan beberapa pertimbangan, antara lain informasi dapat diakses dengan mudah, cepat dan dimana saja selama terhubung dengan internet, serta informasinya selalu berkembang.(Sugeng P., 2010)

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Untuk menghasilkan penelitian yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan, maka penulis membuat alur penelitian yang digambarkan pada diagram sebagai berikut.



Gambar 1: Alur Penelitian.

2.2 Tahap-Tahap Penelitian

2.2.1 Analisis Permasalahan

Tahap Tahapan ini merupakan kegiatan analisis terhadap masalah-masalah pada sistem berjalan menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, Sevices*) untuk menemukan solusi untuk sistem yang diusulkan.

2.2.2 Pengumpulan Data

Tahap Pada tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan riset selama 2 bulan di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Metode pengumpulan data yang dilakukan diantaranya observasi, wawancara, dan studi Pustaka.

2.2.3 Analisis Kebutuhan

Tahapan ini yaitu analisis kebutuhan sistem yaitu dimana penulis melakukan analisis data-data yang telah diperoleh menggunakan metode Elisitasi untuk merancang sistem yang diusulkan.

2.2.4 Pengembangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan sistem dengan mengikuti aturan metode pengembangan *Rapid Application Development* atau RAD. Berikut ini tahap – tahap yang akan dilalui selama pengembangan sistem:

1. Perencanaan Syarat-syarat

Pada tahap ini, penulis bertemu dengan pengguna untuk mengidentifikasi tujuan dan syarat – syarat system. Pada tahap ini juga, penulis melakukan perancangan sistem menggunakan UML (*Unified Modelling Language*).

2. Workshop Desain RAD

a. Desain Sistem(*Prototyping*)

Penulis bekerjasama dengan *programmer* untuk membangun rancangan desain visual (*prototype*) dan pola kerja sistem yang akan dipresentasikan kepada pengguna, kemudian pengguna memberikan respon/tanggapan terhadap *prototype* yang penulis berikan serta penulis akan memperbaiki modul rancangan *prototype* berdasarkan respon/tanggapan pengguna.

b. Membangun Sistem(*Coding*)

Pada tahap ini, penulis bekerjasama dengan *programmer* untuk membangun/mengkodekan sistem/bagian modul (*prototype*) yang telah disetujui bersama dengan pengguna kedalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan.

3. Pengujian dan Implementasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan *testing* atau pengujian terhadap sistem yang telah dirancang. Apabila masih terjadi kesalahan atau ketidaksesuaian kebutuhan pengguna atau alur prosedur di dalam sistem, maka tahapan akan kembali ke Workshop Desain RAD untuk dilakukan perbaikan sampai sudah tidak ada lagi kesalahan atau ketidaksesuaian. Selanjutnya, hasil sistem yang telah dianalisis, dirancang, dan diuji diimplementasikan sehingga sistem siap untuk digunakan oleh *user*. (K. E. Kendall, J. E. Kendall, 2010)

2.2.5 Dokumentasi

Pada tahap ini, penulis melakukan dokumentasi dari seluruh tahap – tahap yang dilalui dalam penelitian. Hasil dari dokumentasi yang penulis lakukan adalah laporan tugas akhir.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Permasalahan Yang Dihadapi

Berikut ini hasil analisis permasalahan pada sistem berjalan dengan metode PIECES:

1. *Performance*

Pemohon harus datang ke ruang Biro Umum dan Keuangan menemui *staff* bagian sarana dan prasarana, dan pemohon yang sudah mengajukan permohonan peminjaman harus menunggu beberapa hari untuk mengambil surat tanggapan.

2. *Information*

Memungkinkan terjadi kesalahan data, dan juga masih ada informasi yang kurang *update* terkait penjadwalan peminjaman, serta informasi yang kurang *valid* terkait status peminjaman.

3. *Economic*

Pemohon dapat mengeluarkan biaya untuk transportasi setiap kali datang ke bagian terkait untuk melakukan pengajuan ataupun mengambil surat tanggapan. Bagian pengelola juga cenderung membutuhkan biaya lebih dari penyediaan kertas, tinta dan lemari penyimpanan.

4. *Control*

Kemungkinan orang-orang yang tidak memiliki kepentingan dapat melihat ataupun mengambil data-data terkait sistem, kumpulan surat berbentuk lembaran kertas membutuhkan lebih banyak ruang untuk menyimpan. Apalagi apabila kertas terlalu lama disimpan bisa rusak, sulit ditemukan atau bahkan hilang (Eko Yulistiyanto, 2015).

5. *Efficiency*

Apabila terdapat dua pemohon yang mengajukan permohonan peminjaman ruangan untuk tempat dan waktu yang sama atau dengan kata lain ada dua jadwal yang bertubrukan, maka pihak Biro Umum dan Keuangan menentukan pemohon dengan prioritas yang lebih tinggi untuk disetujui, dan pemohon yang berprioritas lebih rendah tidak diizinkan dan disarankan untuk mengganti waktu atau tempat yang ingin dipinjam. Pemohon dengan prioritas rendah harus datang kembali ke ruang Biro Umum dan Keuangan untuk meminta persetujuan peminjaman di tempat atau waktu lain. Hal tersebut menghabiskan waktu, dan biaya sehingga kurang efektif dan efisien.

6. *Services*

Pelayanan pada sistem berjalan cukup baik, namun terbatas pada informasi yang berbentuk fisik(cetak), dan pelayanan hanya ada di bagian Biro Umum dan Keuangan sehingga dapat dikatakan memiliki batasan ruang dan waktu.

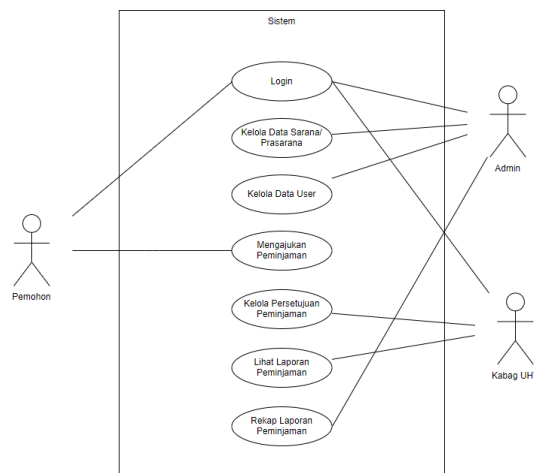
3.2 Penyelesaian Masalah

Berdasarkan analisis penulis yang menemukan kelemahan-kelemahan sistem yang berjalan, muncul ide untuk pemecahan masalah, yaitu dengan mengembangkan sistem berbasis *online*, yang berarti semua dokumen yang merupakan dokumen berbentuk fisik seperti surat-surat akan diubah menjadi bentuk *digital*, begitu juga dengan proses masukan dan keluaran seperti proses pengajuan oleh pemohon dan proses persetujuan Biro Umum, dan Kabag UHT dapat dilakukan kapan saja, serta informasi yang disajikan akan dengan cepat tersampaikan. Sistem ini meningkatkan kepraktisan pengguna untuk melakukan proses masukan dan keluaran karena sistem dapat diakses tanpa batasan ruang dan waktu.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Use Case Diagram Yang Diusulkan

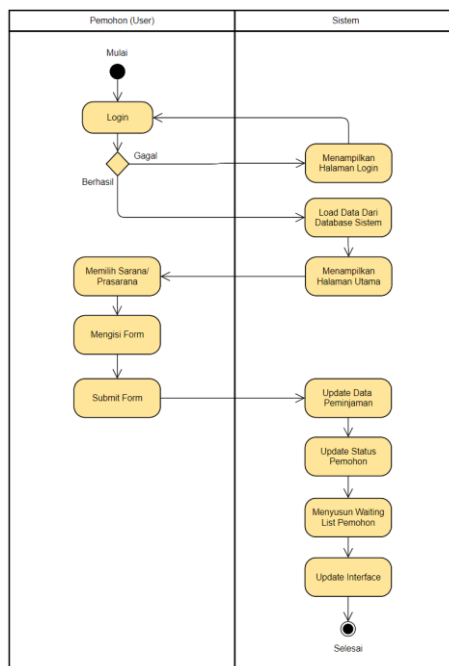
Use case yang diusulkan untuk aplikasi peminjaman sarana dan prasarana adalah sebagai berikut.



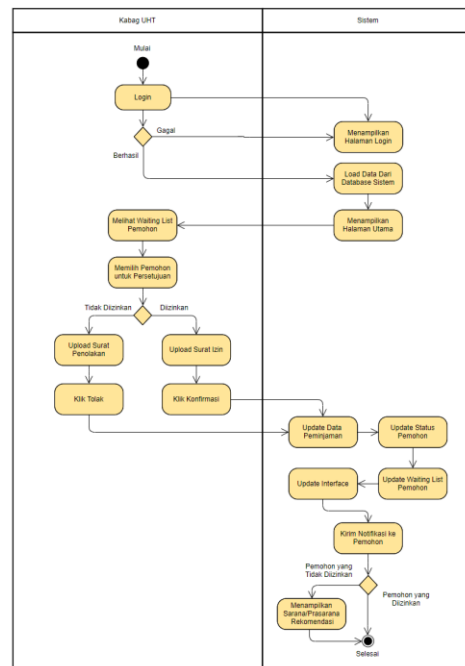
Gambar 2: Use Case Diagram Sistem Usulan.

3.2.2 Activity Diagram Yang Diusulkan

Berikut ini adalah *activity diagram* untuk proses peminjaman sarana dan prasarana yang diusulkan :



Gambar 3: Activity Diagram Proses Pengajuan Peminjaman.



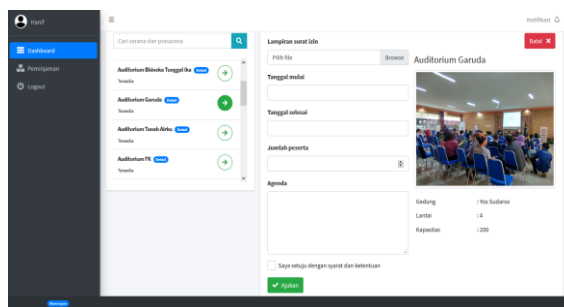
Gambar 4: Activity Diagram Proses Persetujuan Peminjaman oleh Kabag UHT.

3.2.3 Rancangan Antar Muka

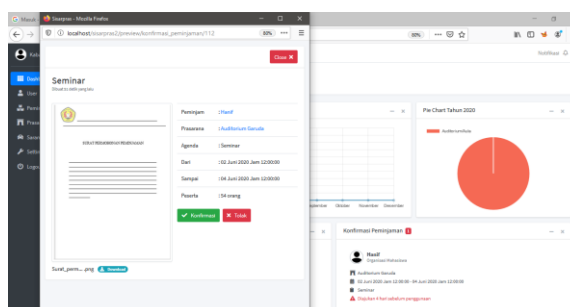
Berikut ini adalah rancangan antar muka dari aplikasi sistem pengelolaan pengaduan di UPN Veteran Jakarta:



Gambar 5: Halaman Login.



Gambar 6: Halaman Form Pemohon.



Gambar 7: Halaman Persetujuan Pemohon oleh Kabag UHT.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem berjalan dapat dikatakan sudah baik, namun dalam pelaksanaannya masih ada beberapa kelemahan berupa pelayanan yang hanya ada di ruang Biro Umum dan Keuangan dan surat tanggapan yang juga hanya dapat diambil di ruang Biro Umum dan Keuangan. Maka dari itu diperlukan perancangan sistem yang dapat mempermudah pemohon yang merupakan anggota/organisasi yang ada di dalam kampus untuk melakukan permohonan peminjaman untuk meminjam dengan formulir dan surat tanggapan yang ada di dalam sistem baru.
- Sistem mengubah kebutuhan dokumen berbentuk fisik (cetak) menjadi digital untuk dapat menampilkan data kapan saja dan melakukan proses input dan output yang tidak dibatasi ruang dan waktu. Sistem dapat menampilkan tanggal pemakaian dari sarana dan prasarana yang tersedia, notifikasi status persetujuan, dan rekomendasi sarana dan prasarana yang relevan untuk meminjam. Selain itu, sistem juga dapat mempermudah pihak pengelola dalam pengelolaan data peminjaman.

Referensi

- Kendall, K. E., dan Kendall, J. E. 2010. *Analisis dan Perancangan Sistem*. Jakarta: PT Indeks.
- Priyanto, Sugeng. 2010. *Pemanfaatan Teknologi Internet Dalam Pengelolaan Dokumen Digital Di Perguruan Tinggi*. http://eprints.undip.ac.id/49299/1/Pemanfaatan_Teknologi_Internet_dalam_Pengelolaan_Dokumen_Digital_di_PT.pdf.
- Yulistiyo, Eko. 2015. *Aplikasi Sistem Kearsipan Surat-Surat Dinas Menggunakan Elektronik Arsip (E-Arsip) Di Sekretariat Daerah Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Perancangan Sistem Informasi *E-Learning* Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Web

Fahmi Dzakiansyah

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: fdzakiansyah@gmail.com

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi *e-learning* pembelajaran Bahasa Inggris berbasis web. Di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, terdapat mata kuliah Bahasa Inggris yang dapat diambil oleh mahasiswa selama satu semester. Proses pembelajaran dilakukan secara konvensional dengan cara di kelas yang tidak dapat dikondisikan dengan baik, yaitu penggabungan berbagai individu mahasiswa yang mempunyai kompetensi bahasa yang berbeda. Maka dari itu, kesulitan dalam memahami materi menjadi beragam hasilnya bagi tiap individu. Tidak adanya sarana tambahan selain pembelajaran di kelas menyebabkan kemampuan berbahasa Inggris mahasiswa di luar kampus tidak diasah, karena penggunaan Bahasa Inggris tidak diterapkan sehari-hari. Untuk memecahkan masalah tersebut, maka penulis membangun sebuah sistem *e-learning* pembelajaran untuk mahasiswa dengan metode pengembangan sistem Waterfall dan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, Javascript, dan database MySQL. *E-learning* ini dikembangkan menjadi pembelajaran yang meliputi elemen utama dalam menulis Bahasa Inggris, yaitu grammar dan vocabulary, dengan fitur-fitur materi, kuis, chat diskusi, dan sebagainya.

Kata Kunci : Bahasa Inggris, *e-learning*, pembelajaran, PHP, MySQL.

1 PENDAHULUAN

Bahasa Inggris merupakan bahasa universal yang digunakan dalam ruang lingkup yang luas, seperti untuk mencari informasi, menggali pengetahuan, berkomunikasi antar negara, dan terutama berkomunikasi dalam dunia kerja. Selain untuk berkomunikasi, penggunaan Bahasa Inggris juga dipandang sebagai image positif tambahan yang dapat menguntungkan individual yang fasih. Di era globalisasi ini, penggunaan Bahasa Inggris di dunia kerja sudah semakin berkembang sebagai alat berkomunikasi dengan mitra kerja di pasar internasional. Oleh karena itu, Bahasa Inggris adalah salah satu bidang pengetahuan yang penting untuk dikuasai oleh mahasiswa yang sedang mengembangkan bakat dan kemampuannya di perkuliahan.

Di UPNVJ, terdapat mata kuliah Bahasa Inggris yang dapat diambil oleh mahasiswa selama satu semester. Dalam pembelajarannya, ilmu yang didapatkan mahasiswa ketika mengambil mata kuliah Bahasa Inggris belum maksimal dikarenakan proses pembelajaran yang masih dilakukan di kelas (secara konvensional) tidak dapat dikondisikan dengan baik, yaitu penggabungan berbagai individu mahasiswa yang mempunyai kompetensi bahasa yang berbeda. Maka dari itu, kesulitan dalam memahami materi menjadi beragam hasilnya bagi tiap individu.

Di masa krisis penyebaran COVID-19, pemerintah mengadakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), sehingga berdampak kepada seluruh kegiatan akademik di Indonesia yang menjadi terhambat. Mahasiswa dan dosen diwajibkan untuk melanjutkan kegiatan akademik jarak jauh, yaitu melalui daring. Maka dari itu, dibutuhkannya sarana khusus untuk akademik UPNVJ dalam pembelajaran Bahasa Inggris. *E-learning* UPNVJ saat ini sudah

mencakup seluruh mata kuliah, namun pembelajarannya masih berupa pendistribusian materi dan tugas. Tidak adanya sarana tambahan selain pembelajaran di *E-learning* UPNVJ, atau pembelajaran di kelas, dapat menyebabkan kemampuan Bahasa Inggris mahasiswa tidak diasah dengan maksimal. Salah satu penyebabnya adalah mahasiswa tidak menerapkan Bahasa Inggris dalam berkehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dapat dibuatlah sebuah sistem informasi yang menyediakan alat pendukung tempat pembelajaran Bahasa Inggris berupa *e-learning*. Sistem pembelajaran *e-learning* Bahasa Inggris ini dirancang sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan mahasiswa UPNVJ secara mandiri kapanpun dan di manapun.

1.1 Sistem Informasi

Menurut Jogiyanto (2005), sistem merupakan kumpulan elemen yang berhubungan satu sama lain "untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem ini mendeskripsikan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang" benar ada dan terjadi. Menurut Darmawan (2012), informasi adalah sekumpulan data yang diproses atau diolah dengan prosedur-prosedur tertentu dengan tujuan menguji tingkat kebenarannya dan kegunaannya sesuai kebutuhan.

Dengan penggabungan proses penggunaan sistem dan informasi, sistem informasi dapat didefinisikan sebagai sekumpulan prosedur-prosedur yang sah di mana data dikumpulkan, diproses menjadi informasi, dan disalurkan kepada pengguna yang membutuhkan.

1.2 Pembelajaran *E-learning*

E-learning merupakan singkatan dari *electronica* dan *learning*, yang dapat diterjemahkan sebagai pembelajaran secara elektronik. Menurut Rosenberg dalam Sutopo (2012), *e-learning* adalah proses pembelajaran yang menggunakan teknologi jaringan internet dalam pendistribusian pembelajaran dalam cakupan yang luas. *E-learning* merupakan salah satu alat pendukung pendidikan, terlebih lagi pada masa krisis *social distancing* dalam beberapa bulan terakhir. Terdapat tiga komponen pembelajaran *e-learning* yang berinteraksi dan tergabung mendukung satu sama lain dalam *e-learning*, yaitu:

- a. Strategi Pembelajaran, seperti kolaborasi, refleksi, interaksi, peran, eksplorasi, dan lain-lain.
- b. Model Pendidikan, seperti pendidikan terbuka, fleksibel, terdistribusi, dan lain-lain.
- c. Teknologi pembelajaran sebagai alat utama komunikasi, multimedia, pembelajaran, dan sebagainya.

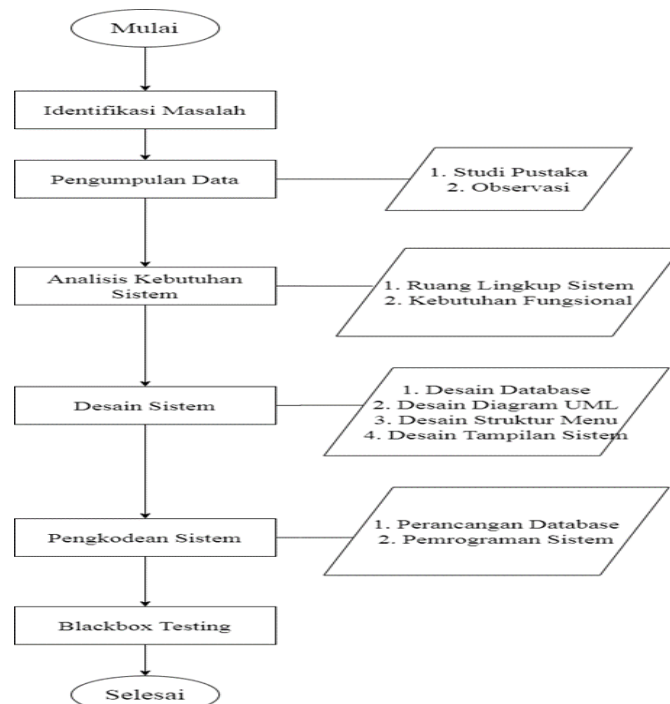
1.3 Pembelajaran Bahasa Inggris

Bahasa Inggris merupakan bahasa universal yang digunakan dalam ruang lingkup yang sangat luas, seperti untuk mencari informasi, menggali pengetahuan, berkomunikasi antar negara, dan terutama berkomunikasi dalam dunia dunia kerja. Menurut Brumfit (2001:35), Bahasa Inggris merupakan bahasa yang paling tersebar luas sebagai media komunikasi internasional. Sebagai bahasa internasional, Bahasa Inggris digunakan sebagai sarana komunikasi antar negara yang memiliki bahasa dan budaya yang berbeda-beda. Perbedaan bahasa pertama bukan menjadi dinding penghalang dalam berkomunikasi.

Menurut Brown (2000), kompetensi tentang bahasa lebih difokuskan pada aturan-aturan struktur bahasa (*grammar*), kosakata (*vocabulary*), dan semua bagian-bagian bahasa yang terkait satu sama lain. Terdapat empat komponen kompetensi bahasa, sebagai berikut.

- a. *Grammatical competence*
- b. *Discourse competence*
- c. *Sociolinguistic competence*
- d. *Strategic competence*

2 METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1: Metode Penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Ruang Lingkup Kebutuhan Sistem

Sistem *e-learning* pembelajaran Bahasa Inggris akan melingkup kebutuhan umum *e-learning* meliputi,

A. Distribusi Materi Pembelajaran

Pengajar dalam *e-learning* dapat mengunggah atau menambahkan materi yang kemudian akan diakses dan dipelajari oleh pelajar. Materi berupa dokumen, audio, dan video.

B. Tugas

Dalam pembelajaran, tentunya terdapat tugas sebagai pengakhiran suatu pembelajaran untuk mengukur kemampuan pelajar. Tugas diberikan oleh pengajar kepada pelajar.

C. Latihan

Tidak hanya melalui tugas, mengukur kemampuan pelajar dapat melalui latihan-latihan pendek dengan tujuan memahami materi pembelajaran secara detail, seperti di bab tertentu. Dikarenakan latihan difokuskan pada pemahaman, maka latihan biasanya tidak dinilai.

D. Diskusi

Dalam konsep belajar sambil berlatih, tentunya perlu ada partisipasi pelajar dalam berdiskusi lebih lanjut dan saling memberikan timbal balik dengan pelajar, sehingga sarana diskusi perlu dibuat.

3.2 Analisis Sistem Usulan

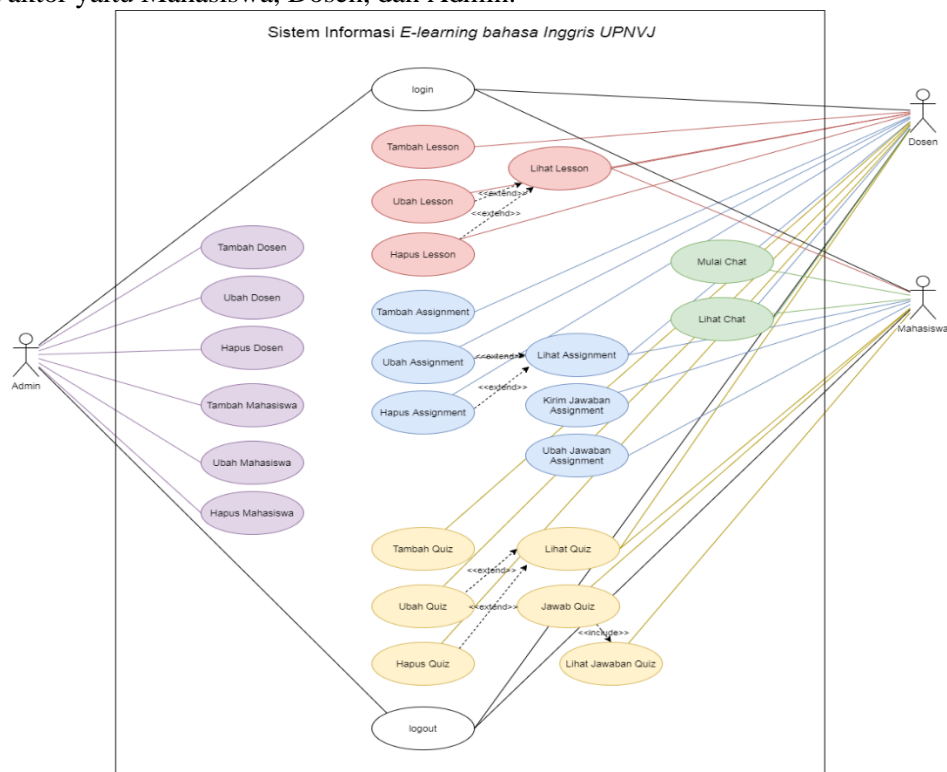
Sistem usulan yang akan dibangun merupakan sistem pembelajaran *e-learning* berbasis web yang menyediakan berbagai informasi dan materi pembelajaran Bahasa Inggris. Analisis sistem disesuaikan dengan kebutuhan jenis pembelajaran online interaktif, yaitu sistem dapat menyimpan materi, tugas, dan latihan yang diinput oleh dosen, mahasiswa dapat mengakses informasi tersebut dan mengirim jawaban, dan fitur *chat* untuk komunikasi *real time*, maka kedua pihak dapat melakukan komunikasi timbal balik dari berbagai fitur yang disediakan sebagai pembelajaran yang interaktif. Sistem ini terdiri dari tiga aktor.

Aktor pertama adalah admin. Aktor admin bertugas dalam manajemen dan mengatur *user* (mahasiswa dan dosen) yang terdaftar pada sistem, yaitu menambah *user*, menghapus *user*, dan mengubah data *user* jika terjadi kesalahan atau pembaharuan. Aktor kedua adalah dosen. Aktor dosen memiliki peranan utama dalam memproses input informasi sistem ini. Dosen dapat menambahkan materi atau *lesson* berupa deskripsi tugas, dokumen, video, dan/atau audio. Selain itu, dosen dapat menambahkan tugas atau *assignment* yang akan dijadwalkan pengumpulannya kepada mahasiswa. Jadwal deadline pengumpulan tugas dapat ditetapkan. Dosen akan diberi notifikasi ketika ada mahasiswa yang mengumpulkan tugas. Fitur untuk dosen selanjutnya adalah input latihan *Quiz*. *Quiz* di sistem ini berupa pilihan ganda. Dosen dapat melihat mahasiswa yang sudah mengisi latihan dengan skor benar dan salah ditampilkan. Fitur terakhir diskusi, yaitu *chat* atau obrolan. Fitur ini digunakan sebagai forum diskusi *real time* untuk dosen dan mahasiswa. Mahasiswa dapat memulai obrolan dengan dosen.

Materi-materi tersebut kemudian dapat diakses oleh aktor ketiga, yaitu Mahasiswa. Dalam tampilan web, mahasiswa dapat melihat daftar materi-materi yang sudah diinput oleh dosen. Namun, mahasiswa perlu enroll materi terlebih dahulu sebelum mengakses materi yang sesuai dengan topik pembelajaran dan dosen mata kuliah Bahasa Inggris masing-masing. Setelah mempelajari materi, jika ada, mahasiswa dapat mengerjakan tugas atau *assignment* yang sudah diinput oleh dosen. Selain proses pembelajaran umum, sistem menyediakan fitur latihan Bahasa Inggris, yaitu *Quiz* pilihan ganda. *Quiz* ini tidak digunakan bagian dari penilaian, namun dapat juga digunakan, tergantung keputusan dosen (opsional). Sesuai yang sudah dijelaskan di atas, mahasiswa dapat memulai obrolan *chat* dengan dosen. Fitur ini digunakan sebagai sarana forum diskusi Bahasa Inggris secara *real time*.

3.3 Desain Sistem

Sistem informasi dimodelkan dengan menggunakan UML *Use Case diagram*. Sebuah *use case* mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Dalam Sistem ini terdiri dari tiga aktor yaitu Mahasiswa, Dosen, dan Admin.



Gambar 2 Use Case Diagram E-learning

Tabel 1: Deskripsi Aktor Use Case

No	Nama Aktor	Deskripsi
1	Admin	Admin berperan dalam manajemen pengaturan <i>user</i> lain, dosen dan mahasiswa, seperti menambah/meregistrasi akun dosen dan mahasiswa, mengubah profil data dosen dan mahasiswa, dan menghapus dosen dan mahasiswa.
2	Dosen	Dosen dalam sistem ini memiliki peran penting dalam menginput informasi utama sistem. Aktor ini dapat menambah, menghapus, mengubah <i>lesson</i> , menambah, menghapus, mengubah <i>assignment</i> , menambah, melihat, menghapus <i>quiz</i> , dan menerima <i>chat</i> obrolan dari aktor mahasiswa.
3	Mahasiswa	Mahasiswa berperan sebagai aktor individu yang menerima <i>lesson</i> , <i>assignment</i> , dan latihan <i>quiz</i> , serta dapat mengirim timbal balik berupa menjawab <i>assignment</i> dan <i>quiz</i> . Selain itu, mahasiswa dapat memulai <i>chat</i> obrolan dengan dosen.

3.4 Pengujian Sistem

Tabel 2: Pengujian Tambah User

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Tambah Mahasiswa	Admin mengisi form tambah mahasiswa dengan data sbb: • NIK: 1510512022 • Nama: Marantina • Fakultas: Kedokteran • Jurusan: S1 Kedokteran • Tempat lahir: Jakarta • Tanggal lahir: 10/10/1998 • email: marantina@user.com • password: password	Tampil pesan tambah Mahasiswa berhasil dibuat	Sesuai, data tersimpan ke <i>database</i>
		Admin mengisi form form tambah mahasiswa dengan data yang sama kembali	Tampil pesan NIM sudah terdaftar	Sesuai, data tidak berhasil disimpan
2	Tambah Dosen	Admin mengisi form tambah dosen dengan data sbb: • NIDN: 1511130512024 • Nama: Dosen UPN • email: dosen@upn.com • password: password	Tampil pesan tambah Dosen berhasil dibuat	Sesuai, data tersimpan ke <i>database</i>
		Admin mengisi form form tambah dosen dengan data yang sama kembali	Tampil pesan NIDN sudah terdaftar	Sesuai, data tidak berhasil disimpan

Tabel 3: Pengujian Tambah User

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Login	Aktor melakukan <i>login</i> menggunakan <i>email</i> dan <i>password</i> yang sesuai	Aktor berhasil masuk ke sistem	Sesuai, aktor berhasil masuk ke sistem
		Aktor melakukan <i>login</i> kembali dengan mengisi <i>email</i> atau <i>password</i> yang salah	Tampil pesan data invalid	Sesuai, aktor tidak berhasil masuk ke sistem

Tabel 4: Pengujian Tambah *Lesson*

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Tambah Lesson	Aktor dosen menginput data materi <i>lesson</i> baru dengan data sbb: • Judul: TOEFL Beginner 2 • Deskripsi: This is TOEFL BEGINNER 2 LESSON • File dokumen xls dan pdf masing-masing berukuran 1 MB	Data materi <i>lesson</i> pembelajaran berhasil disimpan ke <i>database</i>	Log testing 21 Juni 2020, Tidak sesuai, format dokumen yang diperbolehkan doc, docx, dan pdf. Log testing 21 Juni 2020: Sesuai, dokumen pdf berhasil disimpan ke <i>database</i>

Tabel 5: Pengujian Tambah *Assignment*

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Tambah <i>assignment</i>	Aktor dosen menginput data tugas <i>assignment</i> baru dengan data sbb: • Judul: Weekly Writing • Deskripsi: Please write a short story of your experience in campus • <i>Deadlines</i> : 27/06/2020, 2:00 WIB • Maks. <i>files</i> : 1	Data tugas <i>assignment</i> berhasil disimpan ke <i>database</i> dan dijadwalkan	Sesuai, <i>assignment</i> berhasil disimpan dan dijadwalkan

Tabel 6: Pengujian Tambah *Quiz*

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Tambah <i>Quiz</i>	Aktor dosen menginput data tugas <i>assignment</i> baru dengan data sbb: • Judul: Weekly Quiz 11 • Deskripsi: "Referenced Lesson: TOEFL Beginner 1" Good luck!	Data latihan <i>quiz</i> berhasil disimpan ke <i>database</i>	Sesuai, <i>quiz</i> berhasil disimpan ke <i>database</i>
2	Tambah Soal <i>Quiz</i>	Aktor dosen menginput soal pertanyaan dan pilihan jawaban dengan data sbb: • Pertanyaan 1: __ you ever been to Australia? • Jawaban: (a) Have (benar) (b) Had (c) Was	Soal pertanyaan dan jawaban pertama berhasil ditambahkan ke <i>quiz</i> dan disimpan ke <i>database</i>	Sesuai, soal dan jawaban berhasil ditambahkan dan disimpan ke <i>database</i>

Tabel 7: Pengujian Lihat *Lesson*

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	<i>Enroll Lesson</i>	Aktor mahasiswa memilih <i>lesson</i> dan mendaftar dengan menekan tombol <i>enroll</i>	Aktor daftar/ <i>enroll</i> dan tombol Lihat akan muncul	Sesuai, berhasil <i>enroll</i> dan tombol Lihat <i>lesson</i> muncul
2	Lihat <i>Lesson</i>	Aktor mahasiswa memilih <i>lesson</i> yang sudah di- <i>enroll</i> untuk dilihat	Detail <i>lesson</i> materi pembelajaran ditampilkan beserta <i>files</i> yang diunggah	Sesuai, <i>files lesson</i> muncul dan dapat diunduh

Tabel 8: Pengujian Kirim Jawaban *Assignment*

No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Kirim Jawaban (teks)	Aktor mahasiswa memilih <i>assignment</i> dan memilih model jawab teks dengan data sbb: "Once upon a time, a college student was in the middle of a messy situation where he had to complete his assignment due tomorrow. Later, he finished it very well & graduated"	Data teks jawaban berhasil dikirim dan disimpan ke <i>database</i>	Sesuai, data teks jawaban <i>assignment</i> berhasil dikirim dan disimpan ke <i>database</i>
2	Kirim Jawaban (<i>files</i>)	Aktor mahasiswa memilih <i>assignment</i> dan memilih model jawab <i>files</i> dan mengunggah dokumen Jawaban.pdf	<i>File</i> jawaban berhasil diunggah dan disimpan ke dalam <i>database</i>	Sesuai, <i>files</i> jawaban terkirim dan disimpan ke dalam <i>database</i>

Tabel 9: Pengujian Pengerjaan Soal Quiz

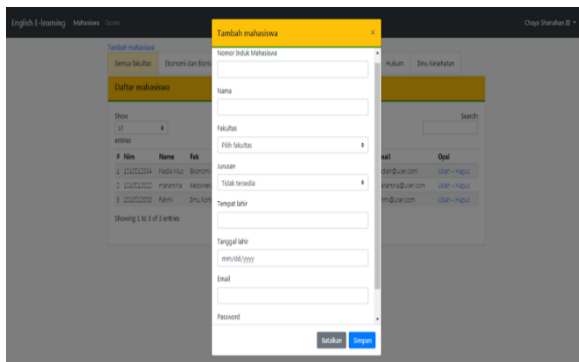
No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Pengerjaan Quiz	Aktor mahasiswa mengakses soal-soal quiz dan menjawab dengan "benar" 4 soal pilihan ganda.	Data jawaban benar bertambah	Sesuai, soal-soal dijawab dengan benar
		Aktor mahasiswa mengakses soal-soal quiz dan menjawab dengan "salah" 1 soal pilihan ganda.	Data jawaban salah bertambah	Sesuai, soal dijawab dengan salah
2	Lihat Skor	Aktor mahasiswa selesai menjawab soal-soal quiz	Skor akhir benar dan salah terlihat dan tersimpan ke dalam database	Sesuai, skor akhir 4 benar dan 1 salah terlihat dan tersimpan ke dalam database

Tabel 10: Pengujian Mulai Chat

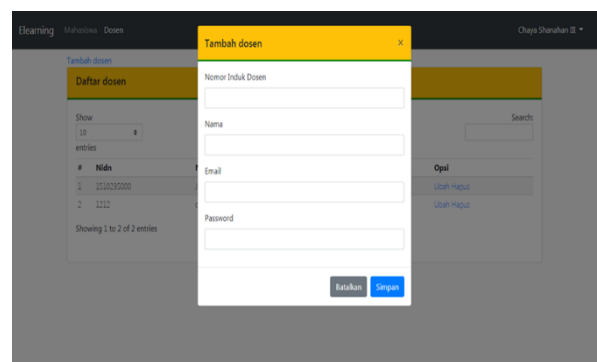
No	Requirement	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
1	Mulai Chat	Aktor mahasiswa memilih nama dosen yang terdaftar	Muncul dialog dan kolom ketik pesan	Sesuai, dialog dan kolom ketik pesan muncul
		Aktor mahasiswa mengetik dan mengirim pesan	Pesan terkirim dan diterima dosen	Sesuai, pesan terkirim dan dosen menerima pesan secara <i>real time</i>

3.5 Desain Mockup Pengujian Sistem

Pengujian tahap ini dilakukan dengan data *dummy* untuk mencoba fungsi-fungsi sistem yang tersedia. Data-data tersebut akan digunakan dalam penambahan akun *user* pengguna, yaitu dosen dan mahasiswa.

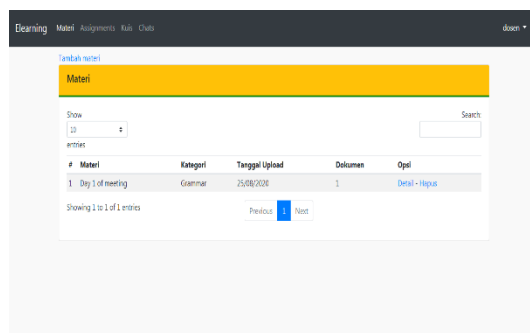


Gambar 3: Halaman Tambah Mahasiswa

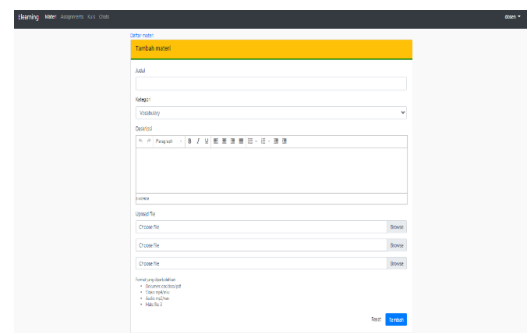


Gambar 4: Halaman Tambah Dosen

Setelah berhasil *login*, pengujian selanjutnya yang dapat dilakukan adalah pengujian tambah *lesson* materi pembelajaran oleh dosen. *Lesson* yang dapat diunggah berupa dokumen (*doc*, *docx*, *pdf*), video (*mp4*, *mkv*), dan audio (*mp3*, *wav*), dengan jumlah maksimal unggah mencapai tiga.

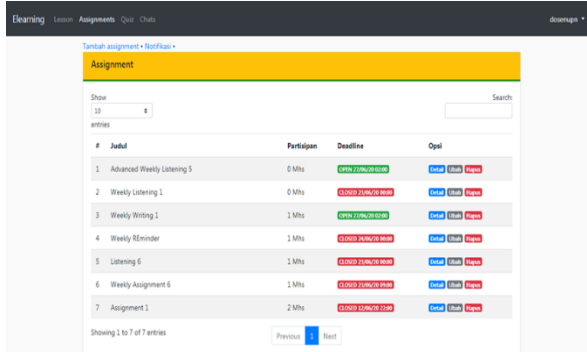


Gambar 5: Halaman Lesson Dosen

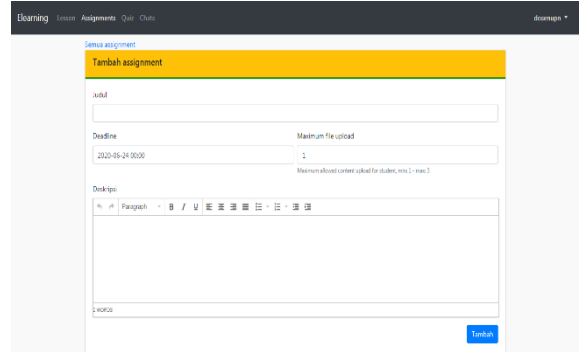


Gambar 6: Halaman Tambah Lesson

Pengujian tambah tugas *assignment* dilakukan dengan mengisi judul, deskripsi, dan set jadwal *deadline* terakhir pengumpulan serta jumlah maks *files* jawaban yang diperbolehkan untuk diunggah.

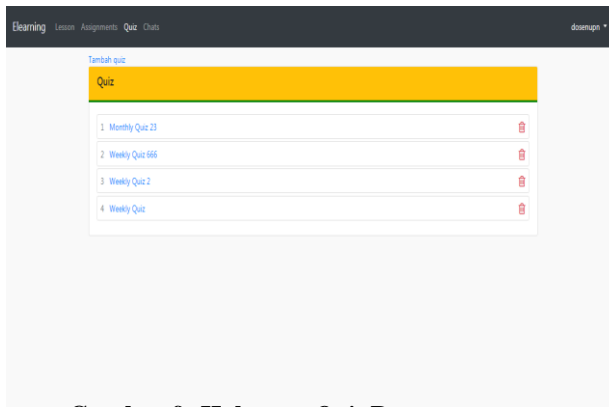


Gambar 7: Halaman *Assignment* Dosen

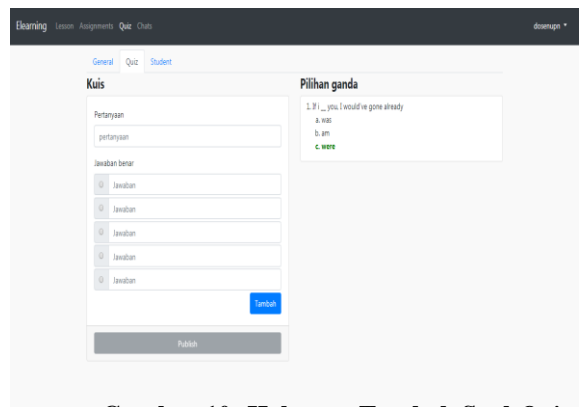


Gambar 8: Halaman *Tambah Assignment*

Pengujian tambah latihan *quiz* dilakukan dengan mengisi deskripsi dan judul, kemudian akan dilanjutkan ke halaman tambah soal *quiz* dengan kolom form pilihan ganda, maksimal sepuluh soal dan lima pilihan jawaban.

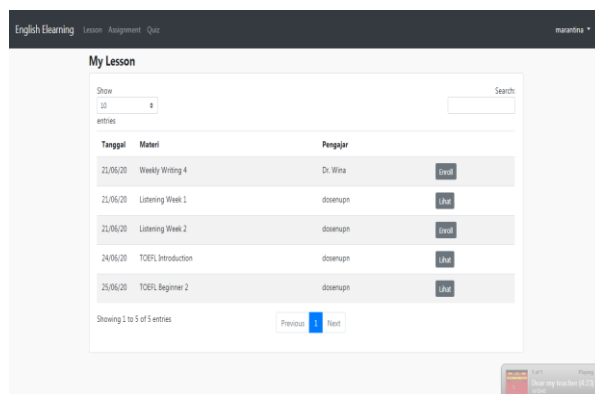


Gambar 9: Halaman *Quiz* Dosen

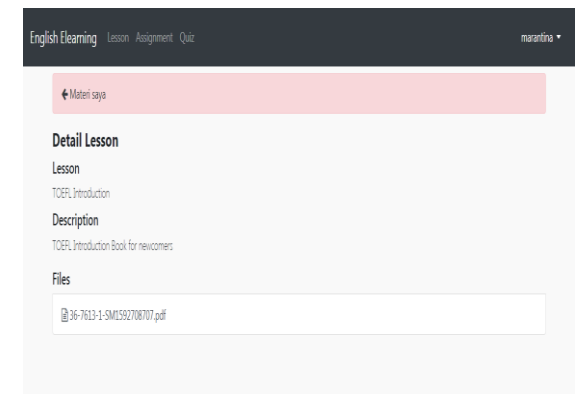


Gambar 10: Halaman *Tambah Soal Quiz*

Dengan pengujian tambah materi *lesson* berhasil dilakukan, maka *lesson* tersebut dapat diakses dan dilihat oleh mahasiswa yang membutuhkan.

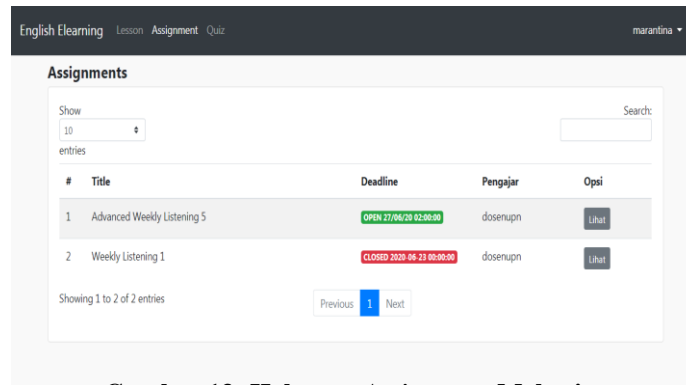


Gambar 11: Halaman *Lesson* Mahasiswa

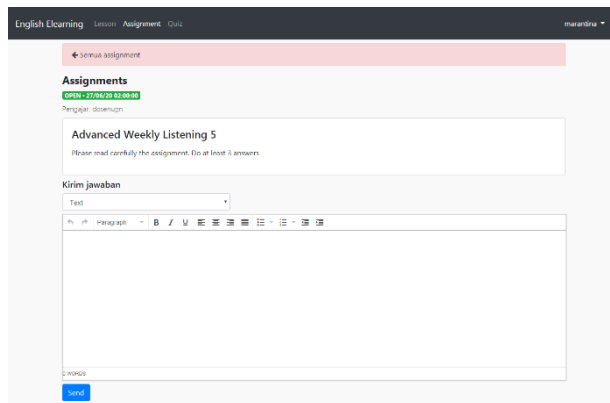


Gambar 12: Halaman *Detail Lesson* Mahasiswa

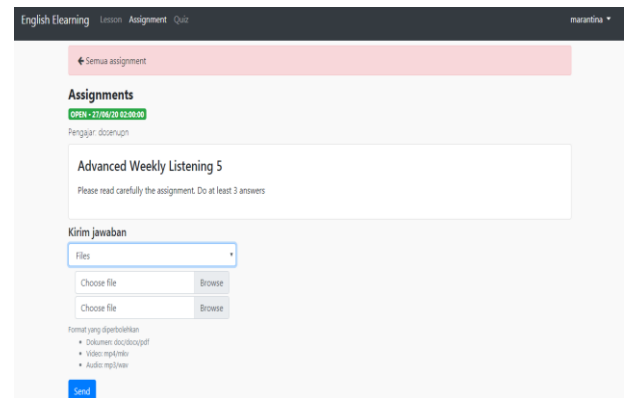
Tugas *assignment* yang telah dijadwalkan akan dilihat serta jawaban yang akan dikirim. Pengujian kali ini akan melibatkan dua pemilihan model jawab, yaitu berupa teks dan *files*.



Gambar 13: Halaman Assignment Mahasiswa

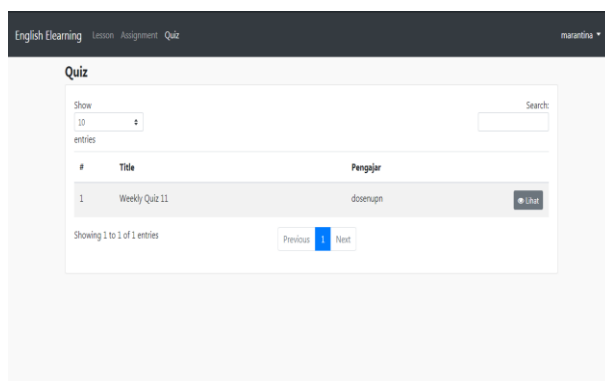


Gambar 14: Halaman Jawaban Assignment (teks)

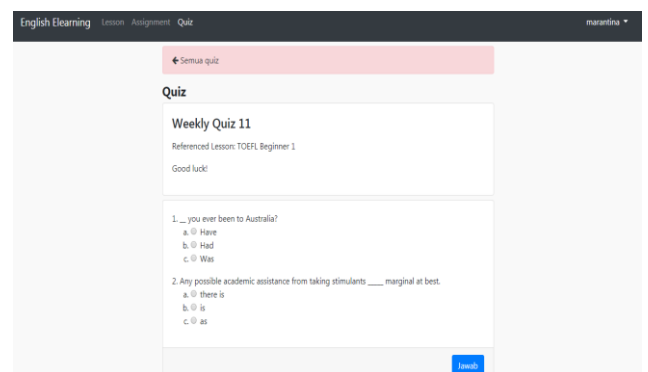


Gambar 15: Halaman Jawaban Assignment (files)

Pengujian ini akan mengerjakan soal-soal *quiz* berupa pilihan ganda. Di akhir, aktor dapat melihat skor akhir benar dan salah.

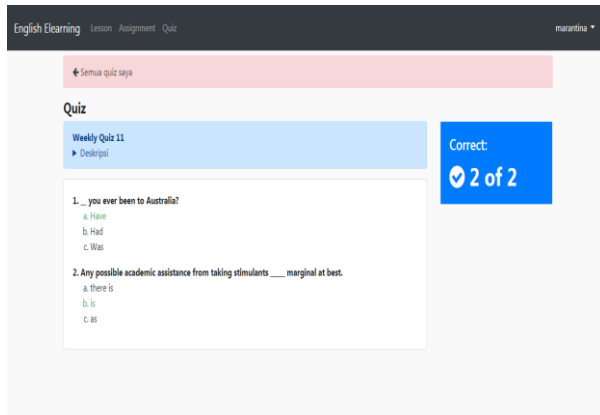


Gambar 16: Halaman Quiz Mahasiswa

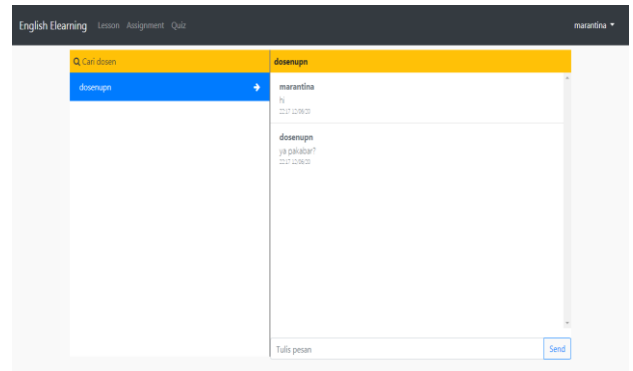


Gambar 17: Halaman Soal Jawab Quiz

Yang dapat memulai *chat* obrolan adalah mahasiswa. Fitur ini digunakan untuk pembelajaran secara *real time* dengan dosen. Kemudian dosen akan menerima pesan.



Gambar 18: Halaman Hasil Skor Quiz



Gambar 19: Halaman Chat

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan perancangan yang telah dilakukan, sistem informasi *e-learning* pembelajaran Bahasa Inggris ini sudah bisa menjadi sarana tambahan pembelajaran mahasiswa UPNVJ. Hal tersebut dapat dilihat dari proses desain sistem yang memenuhi kebutuhan semua *user*, yaitu admin, dosen, dan mahasiswa, serta respon pengujian sistem yang berjalan sesuai dengan prosedur tahapan sistem yang diharapkan. Materi-materi yang disediakan sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam menulis, yaitu fokus terhadap grammar dan vocabulary. Sistem ini berhasil menyediakan sarana pembelajaran tambahan dengan fitur-fitur seperti *chat* sebagai tempat diskusi, serta *quiz* yang menjadi latihan untuk mahasiswa. Selain itu, sistem ini dapat diakses di manapun dan kapanpun secara online, contohnya di rumah, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem *e-learning* ini mampu menyediakan sarana tambahan pembelajaran Bahasa Inggris bagi mahasiswa UPNVJ, terutama di masa PSBB Indonesia saat ini.

Referensi

- Brown, H. Douglas. 2000. Principles of Language Learning and Teaching. 4th Edition. New York: The Free Press.
- Brumfit, Christopher. 2001. Individual Freedom in Language Teaching. Oxford: Oxford University Press.
- Darmawan, D.. 2012. Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Jogiyanto, HM. 2005. Analisis Dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori Dan Praktik Aplikasi Bisnis. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sutopo, Ariesto Hadi. 2012. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan. Yogyakarta: Graha Ilmu.

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBELIAN DAN PENJUALAN BARANG BERBASIS *WEBSITE* PADA TOKO BANGUNAN UTAMA

Panji Aryasatya Ramadhani¹, Ferell Geo Atlanta²

^{1,2}Fakultas Ilmu komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email : panjianin19@gmail.com, Atlanta.ferell@gmail.com
Jl Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Sistem informasi pembelian barang yang dibuat untuk toko bangunan Utama merupakan aplikasi berbasis web yang digunakan untuk melakukan pengelolaan dan pengontrolan terhadap pembelian yang ada di toko bangunan. Sistem informasi pembelian barang dapat menjadikan aktivitas pembelian terhadap asset yang dimiliki oleh toko bangunan utama. Pada sisi tampilan, sistem ini menggunakan dashboard admin bernama bootflat-admin yang bersifat open source dan tetap *responsive* tentunya karena dibuat menggunakan *framework css bootstrap 3.2*. Sistem ini diharapkan dapat membantu kinerja dalam pengelolaan yang dilakukan oleh toko dan lebih aman dan lebih transparan dibandingkan dengan sistem yang berjalan masih menggunakan kertas. Sistem informasi pembelian dan penjualan barang diharapkan juga pengelolaan menjadi lebih efektif dan efisien.

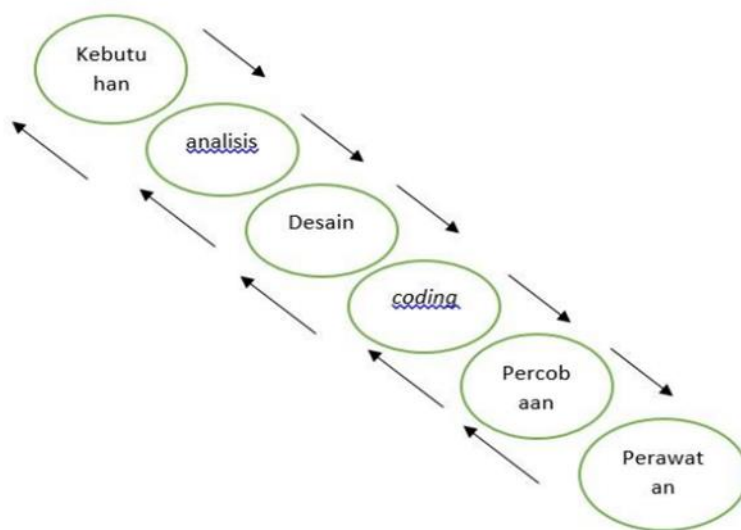
Kata kunci: Sistem Informasi, Penjualan, *Css Bootstrap*

1 PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi khususnya pada pemanfaatan komputer pada zaman ini bukan lah sesuatu hal yang baru dan berperan penting dalam membantu aktivitas harian. Lebih dari dua dekade, sistem teknologi informasi (TI) telah mengubah cara bisnis beroperasi. Faktanya, istilah "TI" digunakan untuk menggambarkan beragam teknologi digital yang memungkinkan data diakses, dikirim, disimpan, dan dimodifikasi melalui jaringan (Ezzaouia, 2020). Tidak hanya digunakan di perkantoran atau perusahaan. Dengan komputer kita dapat memperoleh dan mengolah informasi dengan mudah dan cepat. Berbagai macam teknik hadir dan digunakan yang dituntut keefisienan, keefektifan, dan ketepatan dalam menyajikan informasi. Toko bangunan Utama yang berada dikawasan rawa kalong, gunung sindur merupakan suatu bidang usaha yang melayani masyarakat dalam penjualan barang dan bahan pembangunan rumah. Dalam usaha toko bangunan banyak sekali melakukan transaksi penjualan. Dimana pembeli dapat langsung datang ke toko bangunan untuk melakukan transaksi. Memahami sifat global sistem informasi sangat penting untuk mengukur evolusi sistem informasi dari waktu ke waktu (Pritchard & Martel, 2019). Serta mempermudah proses bisnis meliputi pencatatan, pengaksesan, dan pengarsipan suatu informasi Sampai saat ini sistem informasi pembelian dan penjualan pada toko bangunan Utama masih menggunakan sistem manual atau sistem berbasis kertas, yaitu dengan menggunakan sistem pengarsipan yang dicatat kedalam buku persediaan bahan toko bangunan. Dengan dibuatkan Sistem informasi pembelian dan penjualan harapan penulis dapat mengubah sistem yang sebelumnya manual menjadi terkomputerisasi.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Teknik yang digunakan dalam pengembangan System Development Life Cycle menggunakan teknik waterfall. Model ini bekerja dengan baik untuk proyek-proyek di mana kontrol kualitas menjadi perhatian utama karena dokumentasi dan perencanaan yang intensif. Berikut merupakan tahapannya, Analisa Kebutuhan, Dalam fase ini, semua persyaratan proyek dianalisis dan didokumentasikan dalam dokumen spesifikasi dan analisis kelayakan dilakukan untuk memeriksa apakah persyaratan ini valid yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1: Tahapan Penelitian

Uraian Alur Penelitian menggunakan metode waterfall sebagai berikut:

- A. Analisa Kebutuhan, Pada tahap analisa kebutuhan penulis mencari berbagai macam kebutuhan melalui studi pustaka, wawancara, dan observasi langsung pada toko bangunan yang bersangkutan. Pada studi pustaka penulis mencari literatur yang sumbernya dari buku dan jurnal sebagai referensi membuat sistem. Wawancara dan observasi dilakukan secara langsung kepada pihak toko untuk mendapatkan data yang diperlukan.
- B. Perencanaan Desain, Tahap perencanaan desain penulis terlebih dahulu mengetahui dan mengidentifikasi sistem berjalan toko bangunan utama dan dijabarkan pada UML diagram yaitu *Use Case* sistem berjalan.
- C. Perancangan Program Pengkodean bersumber dari hasil desain perancangan sistem pada tahap sebelumnya. Desain yang direpresentasikan ke dalam program perangkat lunak harus serasi dengan desain yang telah dirancang. Penulisan kode program menggunakan *framework Codeigniter*, bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*.
- D. Percobaan Sistem Penulis menguji sistem untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian dari sudut pandang pihak toko (tes *BlackBox*).
- E. Implementasi Tahap implementasi akan segera diterapkan apabila sistem yang telah dibuat setidaknya layak dan sesuai sehingga dapat menunjang aktivitas toko bangunan utama.
- F. Perawatan Tahap perawatan memastikan sistem mendapat bantuan dan pembaruan agar sistem berjalan dengan mulus.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

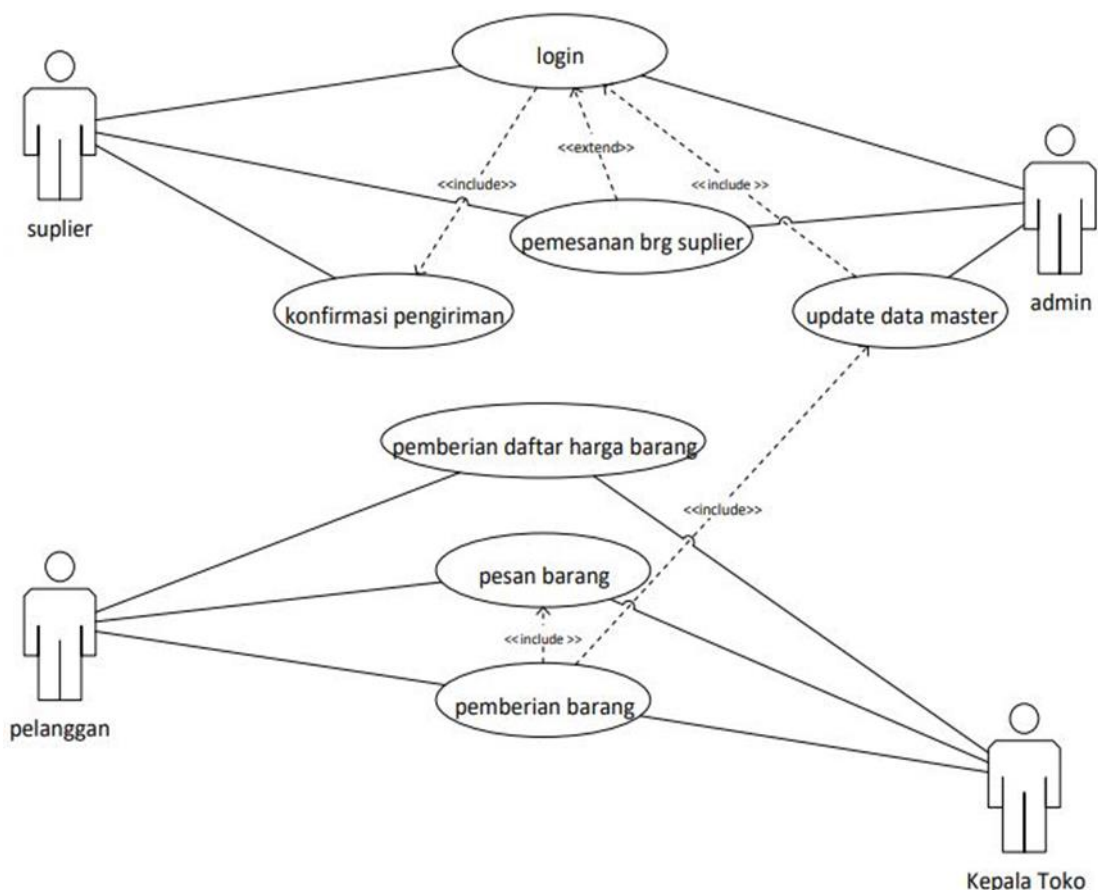
3.1 Analisa Sistem Berjalan

Toko bangunan utama masih menggunakan sistem manual yang bertumpu pada penggunaan kertas pada setiap transaksi dan penyimpanan data. Mulai dari transaksi barang masuk, barang keluar dan dokumen simpanan. Seluruh proses dinilai kurang efisien dan efektif karena masih menggunakan sistem manual. Oleh karena itu penulis mengusulkan Sistem informasi pembelian dan penjualan barang.

Sistem ini hanya dapat digunakan di PC tanpa harus memiliki spesifikasi PC yang mumpuni. Dirancang menggunakan CodeIgniter, XAMPP dan bahasa pemrograman PHP. Berdasarkan deskripsi diatas aplikasi ini dinamakan Sistem Informasi Pembelian Dan Penjualan Barang Pada Toko Bangunan Utama.

3.2 Rancangan Sistem Usulan

Rancangan sistem usulan dirancang sebagai aplikasi berbasis web terkait barang masuk dan keluar sehingga dapat mempermudah proses bisnis. Aplikasi yang nantinya dibuat berupaya untuk memaksimalkan kinerja pembelian dan penjualan barang di toko bangunan Utama.

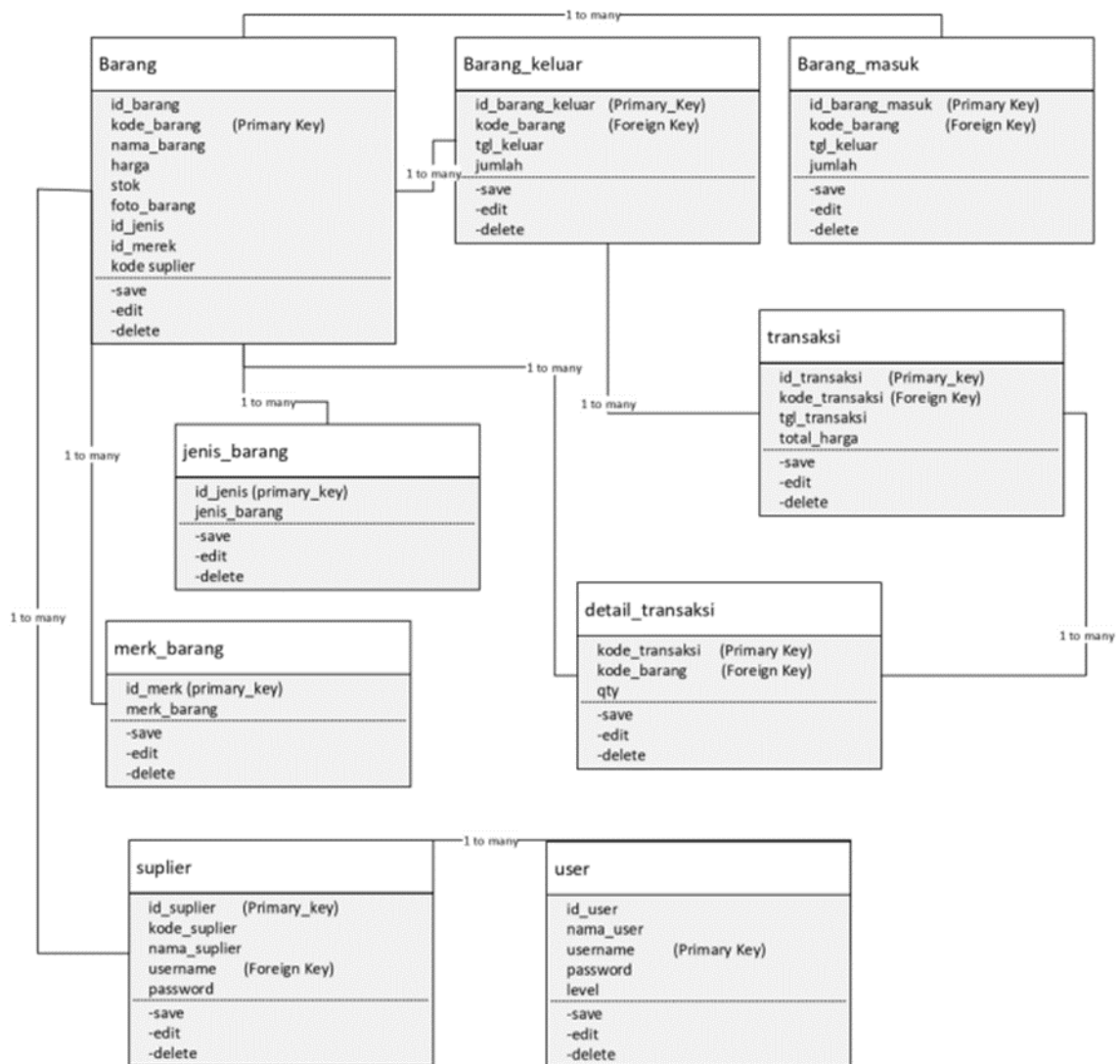


Gambar 2: Use Case Diagram Usulan

3.3 Rancangan Basis Data

Berdasarkan *class diagram* diatas maka dibutuhkan rancangan basis data untuk menentukan data apa saja yang dibutuhkan oleh sistem usulan. Sejauh ini, secara implisit bahwa fungsionalitas basis data yang diperlukan disediakan dalam bentuk sistem basis data,

dan bahwa persyaratan tidak standar dipenuhi dengan menambahkan ekstensi. Untuk menggunakan fungsi basis data, aplikasi diimplementasikan di atas sistem basis data (Geppert, 2001). Sistem ini telah menghasilkan 8 *file master* dan 1 *file transaksi*. Berikut merupakan *table* rancangan yang dibutuhkan oleh sistem yaitu tabel barang, barang keluar, barang masuk, detail transaksi, jenis barang, merk barang, *supplier*, transaksi, dan *user*.



Gambar 3: Class Diagram

3.4 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dengan metode Blackbox testing bertujuan untuk mengetahui apakah Sistem Informasi Pembelian dan Penjualan Barang Toko Banguna Utama sudah dapat berjalan dan beroperasi atau tidak. Metode *Blackbox Testing* adalah teknik yang sangat menarik untuk prediksi efisiensi ketergantungan parametrik output - fungsional dari solusi - persamaan diferensial parsial. Secara khusus, teknik dengan basis dikurangi menikmati properti optimalitas "*state-space*" yang memastikan konvergensi yang cepat bahkan dalam ruang parameter dimensi yang lebih tinggi; akurasi yang sangat baik dapat diperoleh dengan mode yang relatif sedikit (fungsi dasar), dan karenanya dengan biaya yang relatif rendah (Maday, 2002), Memenuhi kurangnya kebutuhan pada saat sistem masih menggunakan sistem

berjalan, dengan begitu kelebihan, kekurangan, keamanan, dan keakuratan aplikasi dapat diketahui sebaik mungkin.

4 KESIMPULAN

Dapat saya simpulkan dari pembuatan Perancangan Sistem Informasi Pembelian Dan Penjualan Barang Pada Toko Bangunan Utama adalah 9 1.Sistem Informasi Pembelian Dan Penjualan Pada Barang Toko Bangunan Utama dirancang untuk mempermudah admin dalam pengarsipan segala bentuk berkas sehingga lebih menghemat waktu dan tenaga. Dimana sistem yang berjalan sebelumnya masih menggunakan kertas. 2.Diharapkan dengan adanya sistem baru dapat mempersempit celah untuk melakukan tindak kriminal didalam toko. 3.Dengan dibuatnya sistem ini penulis mengharapkan pelaporan dan pengarsipan data akan lebih mudah dan akurat. 4.Dan tidak lupa penulis mengharapakan dengan dibuatnya sistem ini, toko bangunan utama dapat menjangkan bisnisnya tanpa masalah dan lebih maju.

Referensi

- Pritchard & Martel.(2019). Information system ecology: An application of dataphoric ascendancy. *Information Systems*, Vol. 89.
- Geppert, Andreas. (2001). Component Database Systems: Introduction, Foundations, and Overview. *Journal Of UniversityofZurich*.
- Alshamrani, Adel. (2015). A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Volume 12, Issue 1, No 1.
- Maday , Y. (2002). A BLACKBOX REDUCED-BASIS OUTPUT BOUND METHOD FOR NONCOERCIVE LINEAR PROBLEMS. *Studies in Mathematics and its Applications*, Vol. 31.
- Ezzaouia , Imane. (2020). Factors influencing the adoption of information technology in the hotel industry. *Tourism Management Perspective*, Vol. 34.

PENGENDALI KECEPATAN *EXHAUST FAN* MENGUNAKAN SENSOR MQ – 7 dan MQ – 135 METODE *FUZZY SUGENO*

Rama Sapto Pamungkas¹, Didit Widiyanto²,
Artambo B. Pangaribuan³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: ramasapto@gmail.com, didit.widiyanto@upnvj.ac.id, artambo@upnvj.ac.id,
Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Dewasa ini, beberapa masyarakat masih belum mengetahui berbahayanya polusi udara dalam ruangan. Banyak hal yang dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan, khususnya di dapur rumah tangga yang sering terjadinya pembakaran, seperti tidak dapat keluarnya gas berbahaya seperti CO_2 , CO, dan C_6H_6 . Biasanya masyarakat menggunakan *exhaust fan* untuk mengatasi masalah tersebut. Tetapi, *exhaust fan* hanya memutar dengan kecepatan tetap dan harus menyalakan secara manual dapat dikatakan tidak optimal. Biasanya ada suatu kondisi dalam ruangan tersebut cukup dengan kecepatan yang sedikit dari *exhaust fan* untuk menjaga sirkulasi udara. Dari permasalahan yang ada, perlunya ada sistem yang dapat mengontrol kecepatan *exhaust fan* secara otomatis berdasarkan kadar gas polusi udara seperti CO_2 , CO, dan C_6H_6 . Sistem ini memakai dua sensor untuk mendeteksi gas sebagai nilai *input* untuk mengontrol kecepatan keluaran *exhaust fan*. Jenis sensor yang digunakan adalah sensor MQ – 135 dan sensor MQ – 7. Sistem menggunakan *fuzzy logic* dengan metode takagi-sugeno-kang dan untuk metode mencari nilai outputnya atau disebut defuzzifikasi menggunakan metode *weight average*. Nilai MSE yang diperoleh pada kondisi kompor mati adalah 0. Sedangkan nilai MSE pada saat kondisi satu kompor yang menyala adalah 1,2353, dan dua kompor yang menyala 0,56644.

Kata kunci: *Fuzzy Logic, Exhaust Fan, MQ – 135, MQ – 7*

1 PENDAHULUAN

Polusi udara dalam ruangan masih banyak sebagian orang tidak mengetahui seberapa bahaya, dikarenakan sangat mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan orang di dalam ruangan. Menurut organisasi *Environmental Protection Agency* menyebut bahwa polusi udara dalam ruangan lebih besar daripada di luar ruangan. Oleh karena itu, Masyarakat harus memperhatikan kondisi kualitas udara dalam ruangan.

Kualitas udara dalam ruangan dapat dikatakan baik apabila perputaran udaranya baik (EPA, 2015). Ventilasi udara yang buruk menyebabkan gas berbahaya seperti CO dan CO_2 mengedap dan terhirup oleh manusia menyebabkan berbagai penyakit. Gas CO_2 merupakan penyebab buruknya kualitas udara dalam ruangan, dikarenakan CO_2 sumbernya berasal dari metabolisme tubuh manusia. Semakin banyaknya manusia di dalam ruang akan meningkatkan konsentrasi CO_2 , jika ventilasi dalam ruangan tidak baik maka akan terjadi kenaikan CO_2 di dalam ruangan.

Konsentrasi benzena dalam ruangan biasanya lebih tinggi dari konsentrasi luar ruangan

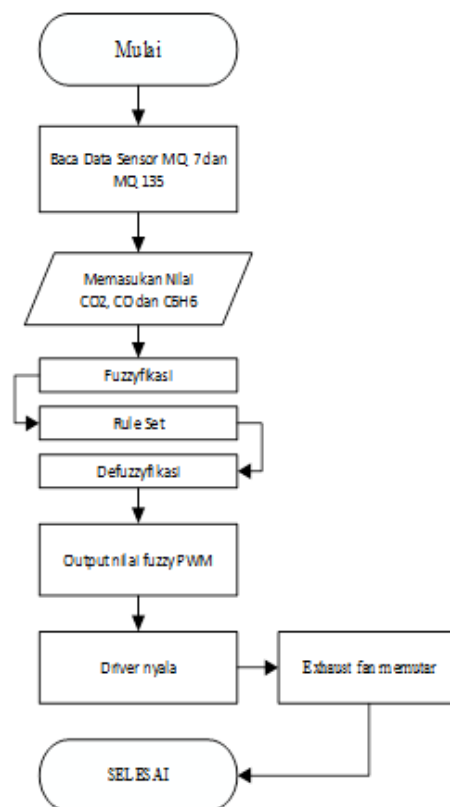
(seperti lalu lintas padat, pompa bensin atau lokasi industri) dan keberadaan sumber benzena dominan di dalam ruangan. Sumber benzena dalam ruangan sebagian besar disebabkan ETS, penggunaan pelarut, bahan bangunan, garasi terpasang dan berbagai aktivitas manusia. Di sisi lain, di beberapa daerah pemanasan atau memasak tanpa ventilasi adalah sumber dominan di dalam ruangan (WHO, 2016).

Exhaust fan menjadi suatu alternatif yang dapat digunakan untuk menjaga sirkulasi udara dalam ruangan, selain ventilasi rumah agar udara di dalam ruangan dapat keluar dan masuk. Tetapi, *exhaust fan* hanya berputar dengan kecepatan tetap dan ada beberapa yang dapat dikontrol secara manual. Jika ditinjau dari segi efisiensi daya, maka terjadi pemborosan energi pada saat kondisi ruangan sudah bersih dan bebas dari polusi udara dalam ruangan dalam waktu yang relative pendek namun berulang – ulang, sehingga tidak efektif apabila harus mengontrol kecepatan, menonaktifkan, dan menghidupkan Kembali secara manual. Metode logika *fuzzy* Takagi-Sugeno-Kang diusulkan sebagai metode sistem untuk menyelesaikan masalah polusi udara menggunakan *weight average* sebagai metode defuzzifikasinya. Kemudian penggunaan sensor MQ – 135 dan MQ – 7 dengan dibantu oleh mikrokontroler dapat meningkatkan akurasi dalam pembacaan keadaan lingkungan sehingga diperoleh keluaran yang tepat dari system.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Perancangan Prototype

Penelitian ini menggunakan MQ – 135 dan MQ – 7 untuk mendapatkan nilai konsentrasi gas CO, CO₂, dan C₆H₆ pada dalam ruangan.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Prototype

Alur kerja dari sistem pada diagram alir pertama sensor akan menginisialisasi nilai *input* ketiga gas CO, CO₂, dan C₆H₆. Kemudian sensor akan bekerja sesuai kadar gas terdeteksi oleh MQ – 135 dan MQ – 7. Fuzzifikasi sebuah masukan untuk menentukan kondisi normal, sedang, dan bahaya. Lalu setelah menentukan kondisi dari masukan kemudian akan dihitung dan ditentukan aturan agar mendapatkan *output*. Pada proses defuzzifikasi semua proses tersebut akan dihitung dengan metode *weight average* sehingga mendapatkan *output* yang sesuai. Hasil defuzzifikasi akan memutar kan kipas dengan dibantu modul driver PWM. Setelah kipas tersebut memutar otomatis udara yang ada di sekitar terhisap keluar dan menyebabkan udara di sekitar ruangan menjadi bersih.

2.2 Fuzzifikasi

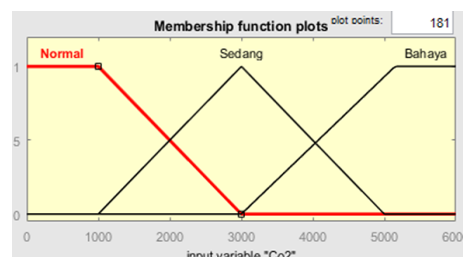
Pada proses fuzzifikasi, masukan crisp (tegas) akan diubah menjadi variabel linguistic (*fuzzy*). Dalam penelitian ini, yang digunakan sebagai *input* adalah tiga buah gas, yaitu *input Carbon Dioxide* (CO₂), *Benzene* (C₆H₆), dan *Carbon Monoxide* (CO). Sedangkan *output* berupa kecepatan *exhaust fan*. Nilai *fuzzy* tersebut diperoleh dari penetapan ambang batas secara internasional dari beberapa organisasi internasional untuk masalah kualitas udara dalam ruangan seperti NIOSH, OSHA, dan ASHRAE.

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Internasional

Zat	Batas Pengaturan		
	OSHA 8 – hour TWA (Time Weighted Average)	NIOSH 10 – hour TWA (Time Weighted Average)	ASHRAE Comfort level
CO ₂	0 - 5000 PPM (Parts Per Million)	0 - 5000 PPM (Parts Per Million)	0 - 1000 PPM (Parts Per Million)
CO	0 - 50 PPM (Parts Per Million)	0 - 35 PPM (Parts Per Million)	0 - 10 PPM (Parts Per Million)
C ₆ H ₆	0 - 1 PPM (Parts Per Million)	0 - 1 PPM (Parts Per Million)	-

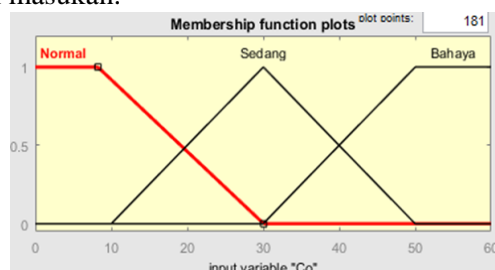
Sumber: NIOSH, ASHRAE dan OSHA

Nilai crisp di atas selanjutnya akan diubah menjadi fungsi keanggotaan *fuzzy* yang dibuat menggunakan aplikasi *MATLAB* 2017. Gambar fungsi keanggotaan tersebut berada di bawah:

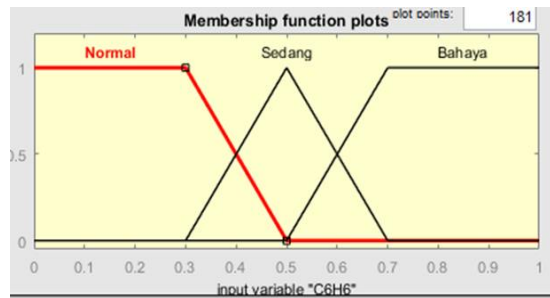


Gambar 3. Fungsi keanggotaan CO₂ (Parts Per Million)

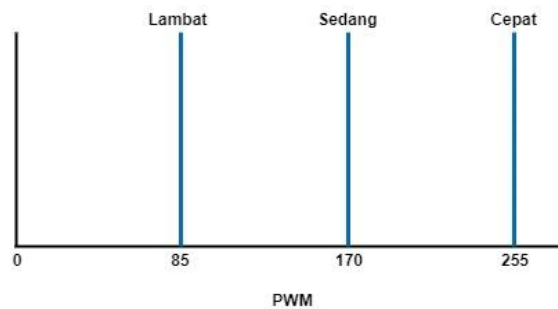
Karena penelitian ini menggunakan kurva segitiga dalam menentukan variabel *linguistic* pada penentuan variabel masukan.



Gambar 4. Fungsi keanggotaan CO (Parts Per Million)



Gambar 5. Fungsi keanggotaan C_6H_6 (Parts Per Million)



Gambar 6. Fungsi Keanggotaan output exhaust fan (Pulse Width Modulation)

2.3 Rule Set

Berikut adalah aturan yang digunakan dalam menentukan nilai dari masing – masing kondisi yang memenuhi aturan yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Rule Base

cO_2	CO	C_6H_6	Exhaust fan	
NORMAL	NORMAL	NORMAL	LAMBAT	
		SEDANG	SEDANG	
		BAHAYA	CEPAT	
	SEDANG	NORMAL	SEDANG	
		BAHAYA	CEPAT	
		NORMAL	SEDANG	
	SEDANG	SEDANG	BAHAYA	CEPAT
			NORMAL	CEPAT
			BAHAYA	CEPAT
BAHAYA		SEDANG	CEPAT	
		BAHAYA	CEPAT	
		NORMAL	CEPAT	
BAHAYA	SEDANG	BAHAYA	CEPAT	
		NORMAL	CEPAT	
		BAHAYA	CEPAT	
	BAHAYA	SEDANG	CEPAT	
		BAHAYA	CEPAT	
		NORMAL	CEPAT	

2.4 Defuzzifikasi

Pada penelitian yang dilakukan ini, metode defuzzifikasi yang digunakan adalah *Weight Average* pada rumus (2) dan proses implikasi menggunakan nilai min.

$$\text{Nilai_Min} = (\text{Gas (CO}_2) \cap \text{Gas (C}_6\text{H}_6) \cap \text{Gas (CO)}) \quad (1)$$

Pada penelitian yang dilakukan ini, metode defuzzifikasi yang digunakan adalah *Weight Average* pada rumus (2) dan proses implikasi menggunakan nilai min.

Keterangan:

Gas (CO₂) = nilai *input* sensor karbondioksida yang sudah difuzzifikasi

Gas (C₆H₆) = nilai *input* sensor benzena yang sudah difuzzifikasi

Gas (CO) = nilai *input* sensor karbonmonoksida yang sudah difuzzifikasi

Nilai_Min = diperoleh dengan mencari nilai terendah dari masing-masing fungsi keanggotaan.

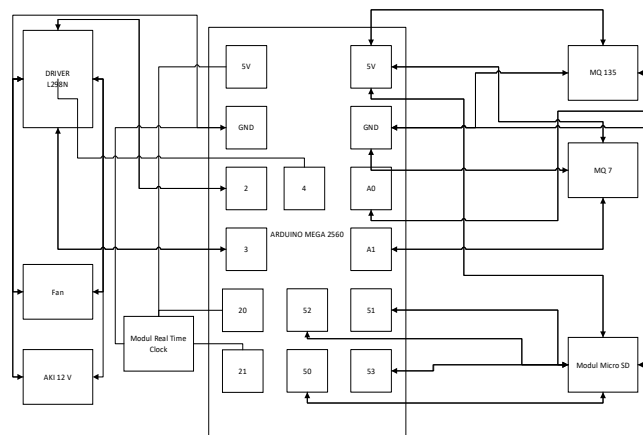
2.5 Evaluasi dan Pengujian Sistem

Pada tahap ini telah selesai proses perancangan alat dan metode *fuzzy*. Alat akan diuji untuk melihat hasil yang sesuai dari masukan gas dan hasil keluaran berupa kecepatan kipas yang nantinya akan berputar menghisap udara kotor keluar membuat udara dalam ruangan menjadi bersih. Selanjutnya akan dievaluasi lagi dari alat tersebut untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

3 HASILDANPEMBAHASAN

3.1 Flowchart Penelitian

Pada bab ini akan dibahas secara detail dan terperinci mengenai analisis dan perancangan logika *fuzzy* diterapkan menggunakan dan metode penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.



Gambar 7. Instrumen Alat

Gambar 7 mengilustrasikan dari sistem *exhaust fan* dengan *input* berupa dua modul sensor MQ – 135, sensor MQ – 7, dan rangkaian driver L298N control PWM. Pada gambar di atas rangkaian sensor MQ – 135 dan MQ – 7 berfungsi sebagai nilai masukan dengan mengirim data ke arduino, kemudian arduino akan mengolah data dengan metode *fuzzy*

menjadi keluaran berupa nilai PWM yang nantinya akan dikirim ke driver L298N berupa kecepatan fan. Lalu semua data tersebut akan disimpan melalui modul micro sd dengan modul tambahan yaitu *real time clock* untuk membantu dokumentasi waktunya.

3.2 Lingkungan Uji Coba

Lingkungan yang dijadikan uji coba adalah sebuah dapur rumah tangga yang berukuran tinggi 2,2 meter, lebar 3 meter dan panjang 3,2 meter. Untuk mengetahui kondisi nyata polusi dalam dapur rumah tangga.

Di dalam ruangan dapur terdapat beberapa peralatan di antaranya satu kulkas, alat masak, dan kompor *double*. Lalu juga dibuat sebuah miniatur untuk *prototype* yang menyerupai sebuah ruangan tertutup untuk pengujian sebagai alat simulasi digunakan kotak kardus berukuran 30 cm x 21cm x 21cm. Untuk kipasnya menggunakan kipas komputer sebagai pengganti *exhaust fan*.

3.3 Hasil Uji Coba Sistem

Pada bagian pengujian ini, dilakukan percobaan sistem terhadap kondisi polusi udara dalam dapur. Diuji dari selama masing – masing 10 menit penelitian dengan sensor yang diletakan di atas kompor dari mulai satu kompor yang menyala, dua kompor yang menyala dan kondisi kompor yang mati. Kemudian kondisi tersebut dibandingkan dengan hasil keluaran putaran pwm kipas pada sistem dan putaran kipas pada simulasi logika *fuzzy* pada *MATLAB* 2017.

Rumus untuk Perhitungan *Squared Error* sebagai berikut:

$$\text{Squared Error} = (y - y')^2 \quad (2)$$

Keterangan:

y = data perhitungan *MATLAB*

y' = data perhitungan sistem alat

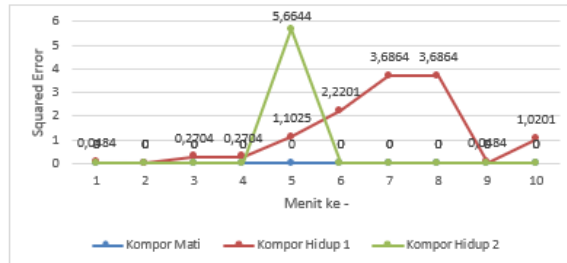
Berikut adalah tabel hasil pengujian sistem terhadap kondisi di dapur.

Tabel 3. Hasil pengujian sistem terhadap kondisi dapur

KONDISI	CO	CO2	C6H6	OUTPUT	OUTPUT	KETERANGAN	KET	SQUARED
DAPUR				SISTEM	SIMULASI	KIPAS		ERROR
					<i>FUZZY</i>			$(y - y')^2$
					<i>MATLAB</i>			
	7.75	408.91	00.02	85	85	LAMBAT	SESUAI	0
KOMPOR	7.75	408.91	00.02	85	85	LAMBAT	SESUAI	0
MATI	7.75	408.91	00.02	85	85	LAMBAT	SESUAI	0

	10.68	1286.37	0.50	170.00	170	SEDANG	SESUAI	0
KOMPOR	10.61	1256.70	0.49	166.52	166	SEDANG	SESUAI	0.52
MENYALA	10.61	1256.70	0.49	166.52	166	SEDANG	SESUAI	0.52
1	...	...	...	...	...	...	...	...
	10.32	1475.39	0.69	253.38	251	CEPAT	SESUAI	5.6644
KOMPOR	10.32	1525.68	0.72	255.00	255.00	CEPAT	SESUAI	0
MENYALA	10.32	1559.91	0.76	255.00	255.00	CEPAT	SESUAI	0
2	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabel mendeskripsikan pengujian sistem di dapur. Hasil pengujian sistem dapat dievaluasi berdasarkan nilai SE yang dihitung dari luaran sistem terhadap simulasi *Fuzzy* di perangkat lunak *MATLAB*.



Gambar 8. Grafik Squared Error (SE)

Gambar 8 menjelaskan nilai *Squared Error (SE)* untuk setiap menit percobaan. *Squared Error* digunakan untuk mengukur nilai kesalahan suatu *output* sistem terhadap nilai prediksi. Nilai *Squared Error (SE)* dapat dilihat dengan besarnya angka hasil. Semakin kecil nilai *Squared Error (SE)* maka, sistem dapat dijalankan dengan baik, namun jika nilainya semakin besar maka, sistem tersebut belum sempurna.

Gambar 8 diambil kesimpulan ternyata pada percobaan keadaan kompor mati dan kompor hidup 2 memiliki perbedaan yang paling sedikit, Karena hampir semua nilai *Squared Error (SE)* hanya bernilai 0. Kemudian pada percobaan kompor hidup memiliki perbedaan nilai yang beragam, sehingga mempengaruhi nilai *Squared Error (SE)*.

Rumus untuk Perhitungan *Mean Squared Error* sebagai berikut:

$$\text{Mean Squared Error} = \frac{\sum(y - y')^2}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

- y = data perhitungan *MATLAB*
- y' = data perhitungan sistem alat
- n = jumlah *record* data

Dalam penelitian ini dilakakukan 30 menit percobaan. 10 menit percobaan untuk masing – masing kondisi keadaan kompor di dapur. Dari 10 menit diperoleh 10 data percobaan yang dilakukan, Penelitian ini melakukan perhitungan *Mean Squared Error(MSE)* untuk mengetahui tingkat kesalahan dalam sistem. Pada percobaan kondisi kompor mati, diperoleh nilai MSE 0. Pada saat percobaan kondisi kompor nyala satu, diperoleh nilai MSE 1,2353. Pada saat percobaan kondisi kompor nyala 2 diperoleh nilai MSE 0,56644.

Dari perhitungan MSE, diketahui bahwa percobaan yang memiliki nilai kesalahan terkecil adalah percobaan saat kondisi dapur kompor keadaan mati dengan nilai 0. Sedangkan tingkat kesalahan yang paling besar terjadi saat percobaan kondisi dapur kompor keadaan menyala satu dengan nilai 1,2353.

4 SIMPULAN

Hasil dari pengujian dan analisa yang telah dilakukan perancangan sistem pengatur kecepatan kipas menggunakan metode *fuzzy* sugeno dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Kecepatan kipas dapat diatur secara otomatis berdasarkan masukan dengan metode sugeno
2. Kipas dapat dikontrol berdasarkan masukan dari sensor MQ – 7 dan MQ – 135 dengan

menggunakan logika *fuzzy*. Kecepatan kipas berdasarkan nilai resistansi pada sensor naik, jika polusi naik maka kipas akan cepat berputarnya.

3. Program *fuzzy logic* telah direalisasikan dalam 30 menit percobaan dengan 3 kondisi yaitu satu kompor yang menyala, dua kompor yang menyala, dan kompor yang mati. Saat percobaan satu kompor yang menyala nilai MSE paling besar yaitu 1,2353 dikarenakan polusi berada di kondisi sedang yang nilai keluaran *fuzzy* tidak dapat dipastikan oleh sistem alat dan *MATLAB*. Tetapi untuk dua kompor yang menyala memiliki nilai MSE lebih rendah 0,56644 dikarenakan nilai keluaran *fuzzy* tidak banyak perubahan. Lalu nilai MSE paling rendah yaitu 0 di saat kondisi kompor mati karena nilai keluaran *fuzzy* tidak berubah.

Referensi

EPA, "Improving Indoor Air Quality | Indoor Air Quality (IAQ) | US EPA," 2015.
<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/improving-indoor-air-quality>.

WHO, "WHO guidelines for air quality.," *Indian Pediatr.*, vol. 35, no. 8, pp. 812–815, 2010.
S. T. Taylor et al., *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*, vol. 2016. 2016.

ASHRAE, "ASHRAE Technical FAQ No Title." <https://www.ashrae.org/File Library/Technical Resources/Technical FAQs/TC-04.03-FAQ-35.pdf> (accessed Feb. 23, 2019).

OSHA, "OSHA Annotated PELs | Occupational Safety and Health Administration." <https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html> (accessed Feb. 23, 2019).

Perancangan Fitur *Chatbot* Pada Website Pendaftaran Mahasiswa Baru (Penmaru) UPN Veteran Jakarta

Muhammad Syarif Ibrahim Lubis¹, Andi Supriyo², Nur Hafifah
Matondang³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

email: msilalif1@gmail.com¹, andisupriyo1999@gmail.com²,
nurhafifahmatondang@yahoo.com³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Human error merupakan salah satu faktor yang sering terjadi dalam perkembangan sebuah sistem informasi. *Human error* dapat terjadi karena kurangnya pemahaman akan sistem yang dikembangkan atau digunakan, kurangnya informasi yang diberikan atau diterima oleh pengguna, dan karena *User Interface* pada sistem yang sulit dipahami. Banyak dari calon mahasiswa yang memiliki pertanyaan dasar seputar penmaru, sehingga di butuhkan chatbot untuk menjawab pertanyaan dasar tersebut karena lebih efektif. Dengan masalah yang seperti itu maka *chatbot* merupakan salah satu solusi penyelesaian masalah ini karena *chatbot* merupakan fitur yang sering digunakan untuk membantu pengguna dalam memperoleh informasi. *Chatbot* pada Penmaru akan bertugas untuk menjawab pertanyaan pengguna dan menyimpan pertanyaan baru dari pengguna. Pembuatan fitur dilakukan dengan metode *waterfall* untuk pengembangan software dan metode PIECES untuk analisis permasalahan. *Chatbot* dibuat menggunakan *framework* dialogflow dan pengelolaan *chatbot* dengan *console* dialogflow dan *google cloud function*. Hasil yang diperoleh adalah sebuah fitur *chatbot* pada *website* penmaru UPNVJ.

Kata kunci: *Chatbot, Dialogflow, Framework, Waterfall.*

1 PENDAHULUAN

Informasi berkembang sangat pesat dan mudah diakses saat ini. Namun dibalik hal positif ini manusia tetap membutuhkan bantuan dalam mengelola informasi, hal ini menuntut pelayanan *digital* dibantu dengan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* agar lebih mudah, cepat, dan hemat. Salah satunya adalah layanan tanya dan jawab yang biasa dilakukan oleh *customer service* pada sebuah *website* atau aplikasi/sistem perusahaan dapat dibantu dengan kehadiran *chatbot*. Biasanya *chatbot* diletakkan pada bagian *Frequent Ask Question (FAQ)* sebuah *website* atau aplikasi perusahaan.

Chatbot adalah fitur *chatting* yang dibuat untuk berdialog dengan manusia. *Chatbot* hanya mengartikan *keyword* dari kata yang di-*input* oleh *user* kemudian *chatbot* mencocokkan *keyword* atau dengan kata sesuai yang terdapat pada *database*. Di lembaga pendidikan Universitas Pembangunan Nasional “veteran” Jakarta (UPNVJ) setiap tahunnya dilakukan pendaftaran mahasiswa baru melalui *website* penmaru.upnvj.ac.id dan setiap tahun mahasiswa pendaftar selalu bertambah dari berbagai kalangan maupun daerah asal pendaftar karena pendaftaran dilakukan *online* dan tersedianya beasiswa pada UPNVJ.

Dalam proses pencarian informasi oleh *user* pada *website* penmaru.upnvj.ac.id, *human error* bisa saja terjadi karena *user* yang awam pada *website*, kesalahan pemahaman, atau penyandang disabilitas tuna netra yang kesulitan dalam mencari informasi pada *website*. Calon mahasiswa pada umumnya lebih suka bertanya langsung mengenai informasi-informasi dasar mengenai penmaru, pertanyaan melalui email memiliki proses yang cenderung lama, dan banyak faktor tak terduga, seperti email tak terbaca, maka dari itu fitur chatbot adalah salah satu solusi dalam mengatasi masalah dari calon mahasiswa. Dengan kendala tersebut maka fitur *chatbot* dinilai cocok dalam pengaplikasian pencarian informasi di *website* FAQ penmaru UPNVJ. Untuk pengaplikasian *chatbot* tersebut maka diperlukan pengembangan sistem pada *website* penmaru menggunakan metode *waterfall* dengan menghasilkan fitur *chatbot* yang dapat membantu calon mahasiswa mendapatkan informasi yang dibutuhkan melalui penelitian Perancangan Fitur *Chatbot* Pada *Website* Pendaftaran Mahasiswa Baru (Penmaru) UPN Veteran Jakarta.

Dengan menggunakan metode PIECES maka dapat ditemukan pokok masalah terhadap 6 aspek, yaitu performa kinerja *website* FAQ Penmaru yang dapat dikatakan kurang optimal karena masih menggunakan metode *submit form* untuk memberikan pertanyaan baru, disisi lain informasi yang diberikan *website* FAQ Penmaru sudah terbilang baik karena menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan dari pertanyaan yang diajukan. Dalam segi ekonomis, *website* FAQ Penmaru masih menggunakan banyak prosedur sehingga proses ini akan membutuhkan internet yang lebih banyak dan membuat penghematan internet kurang efektif dan efisien. Control terhadap prosedur yang terdapat pada *website* FAQ Penmaru juga dapat dikatakan berjalan baik karena dapat terpantau oleh admin. Sistem yang berjalan belum dapat dikatakan efisien karena sebagian prosedur yang banyak memakan waktu dalam prosesnya. Pelayanan yang kurang maksimal pada prosedur bertanya, membuat *user* merasa kesulitan dalam menyelesaikan prosesnya karena diharuskan mengisi form terlebih dahulu.

2 LANDASAN TEORI

Penmaru.upnvj.ac.id memberikan informasi dan layanan *online* dari UPNVJ yang berkaitan dengan pendaftaran mahasiswa baru. Mulai dari informasi jenjang pendidikan yang ada di UPNVJ; program pendidikan Diploma, Sarjana, Profesi, dan Magister yang ada di UPNVJ; informasi fakultas dan program studi yang tersedia; pengumuman yang dikeluarkan UPNVJ; *Frequent Ask Question (FAQ)*; dan tentunya pendaftaran *online* untuk mendaftar sebagai calon mahasiswa baru. (www.penmaru.upnvj.ac.id)

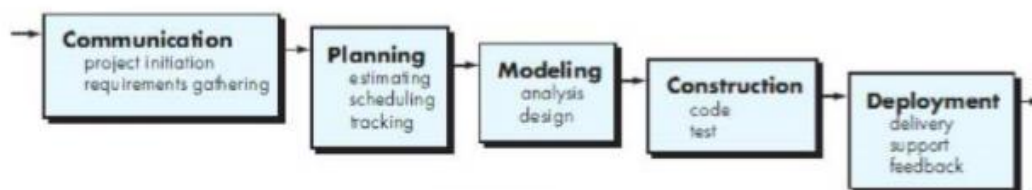
Eka Larasati Amalia dan Dimas Wahyu Wibowo dengan judul penelitian Rancang Bangun *Chatbot* Untuk Meningkatkan Performa Bisnis. Hasil penelitian menunjukkan *chatbot* yang dibuat telah mampu membantu menjawab pertanyaan konsumen dengan cepat, mengetahui lokasi, pencatatan dan pemrosesan pesanan, pencatatan *customer*, dan informasi lainnya. Selain itu dapat melakukan transaksi lebih muda. Pembayaran dapat dilakukan dengan menggunakan kartu kredit.

Chatbot merupakan robot yang dibekali dengan *artificial intelligence* dengan kemampuan untuk bercakap dan berdialog pada penggunaanya, seperti saat sedang *chatting* atau berkomunikasi dengan orang. *Chatbot* adalah program *artificial intelligence* yang dibuat untuk berdialog dengan manusia. *Chatbot* hanya mengambil keyword dari masukan *user* kemudian *chatbot* mencocokkan *keyword* atau dengan kata sesuai yang terdapat pada *database*. Setelah itu *chatbot* memberikan *output* yang sesuai.

Chatbot melihat kata kunci dari data *input* kemudian memberi respon sesuai dengan kata kunci yang tepat atau setidaknya dengan pola kata yang mirip pada *database*. Pengguna hanya perlu memberikan *input* berupa teks atau audio, selanjutnya *chatbot* yang akan bekerja mencari data yang dibutuhkan sesuai kata kunci pada *input* yang diberikan. Dalam ilmu cabang *artificial*

intelligence ini dibahas pemrosesan bahasa alami oleh komputer serta metode-metode pemrosesannya yang meliputi *speech recognition* (pengenalan suara), *speech synthesizer (text to speech)*, penterjemahan Bahasa, *QA system*, *text processing*, *tokenization*, *lexical analysis*, *syntactic parsing*, *semantic analysis*, *pragmatic analysis*.

Metode PIECES merupakan metode untuk mengidentifikasi masalah. Terdapat 6 aspek yang akan dianalisis pada sebuah sistem untuk mengidentifikasi masalah yaitu kinerja (*Performance*), informasi (*Information*), ekonomi (*Economic*), kontrol (*Control*), efisiensi (*Efficiency*), dan pelayanan (*Service*). Model waterfall merupakan model klasik yang sering digunakan dalam membangun *software* dan memiliki karakteristik sistematis dan berurutan. Termasuk dalam kategori model *generic* pada rekayasa *software*. Disebut waterfall karena tahap demi tahap dilakukan secara berurutan dan tidak boleh melongkapi tahap selanjutnya sebelum tahap yang sedang berjalan selesai.



Gambar 1: Waterfall pressman
(Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim 2015)

3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data dengan observasi langsung dan wawancara. Observasi langsung dilakukan dengan melihat *website* Penmaru dan wawancara dilakukan kepada beberapa pengguna *website* Penmaru UPNVJ. Untuk mendukung hasil observasi dan wawancara maka studi literatur digunakan untuk pengumpulan data dari berbagai macam bacaan yaitu jurnal, skripsi, buku teks sesuai dengan topik penelitian, dan dokumen-dokumen *online* yang ada terkait dengan penelitian.

Dalam proses identifikasi masalah yang dihadapi penulis maka digunakan metode PIECES terhadap sistem yang sedang berjalan. Agar dapat terfokuskan masalah yang sedang dihadapi, lalu dengan metode waterfall digunakan untuk mengembangkan sistem lama menjadi sistem terbaru yang menggunakan *chatbot*.

Setelah masalah teridentifikasi dengan metode PIECES maka dilakukan perancangan sistem untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah tersebut dengan menggunakan *Class Diagram*, *Unified Modeling Language (UML) Use Case*, *UML Activity*, dan *Sequence Diagram*. Dalam tahap ini juga sejalan dengan penulisan kode terhadap rancangan sistem yang ingin dibuat, termasuk di dalamnya mendesain *chatbot agent*-nya menggunakan *framework* dialogflow.

Dalam tahap pengujian awal dilakukan pengujian pada *chatbot agent* dialogflow di dalam *framework* dialogflow untuk menguji *chatbot* yang telah dibuat sehingga dapat diketahui kesalahan yang dimilikinya, selanjutnya pengujian dilakukan dengan metode *black box*. Sehingga dapat diketahui kekurangan dari fitur sistem yang telah dibuat. Kemudian data tersebut dapat dikaji ulang untuk melakukan perbaikan terhadap sistem.

Dengan hasil pengujian yang memuaskan maka selanjutnya akan dilakukan penerapan program yang telah dirancang dan menerapkan program tersebut pada *website* Penmaru UPNVJ.

Setelah program diterapkan, maka harus dilakukan pemeliharaan terhadap sistem tersebut agar tetap terjaga dan tetap baik kualitasnya.

4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem Berjalan

Dalam sistem yang berjalan dapat ditemukan dokumen *input*, *output*, dan simpanan. serta prosedur sistem.

a. Dokumen *input*

Nama File : Data pertanyaan FAQ Penmaru
Sumber : *Webpage* FAQ pada *website* penmaru.
Fungsi : Berisi pertanyaan para pengguna *website* penmaru

b. Dokumen *output*

Nama File : Data jawaban FAQ Penmaru
Sumber : *Webpage* FAQ pada *website* penmaru
Fungsi : Berisi jawaban untuk pertanyaan pada *webpage* FAQ

c. Dokumen simpanan

Nama File : *Webpage* FAQ penmaru
Sumber : *Webpage* FAQ pada *website* penmaru
Fungsi : Berisi pertanyaan (FAQ) beserta jawaban yang ada

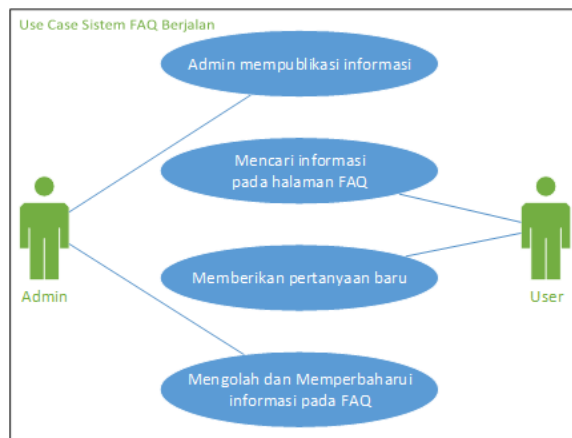
d. Proses prosedur

Proses pemberian informasi pada *website* penmaru masih menggunakan metode pemberian informasi secara umum dengan menggunakan *webpage* yang dikelola admin tanpa bantuan AI (*Artificial Intelligence*) dalam hal ini *chatbot*. Sehingga proses pemberian informasi masih kurang efektif karena pengguna diharuskan menggali informasi lebih dan membuat pengguna merasa tindakan tersebut merepotkan.

4.2 Use Case Sistem Berjalan

Table 1: Deskripsi aktor

No.	Nama Aktor	Deskripsi
1	Admin	Mengelola <i>website</i> penmaru, membuat, mengubah, memperbaharui, dan menghapus informasi pada <i>website</i> penmaru.
2	User	Melihat informasi pada <i>website</i> penmaru.



Gambar 2: Use case sistem FAQ berjalan

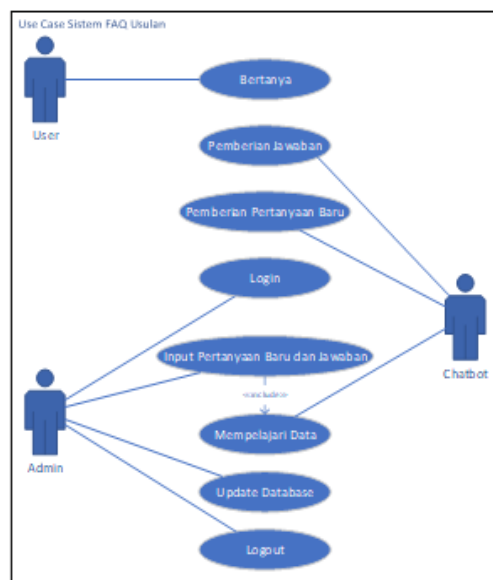
Admin mempublikasi informasi pada penmaru, *User* mencari informasi tambahan pada laman FAQ. Informasi yang tidak ditemukan kemudian oleh user dibuat pertanyaannya dan diajukan kepada admin. Admin kemudian mengelola dan memperbaharui informasi pada FAQ.

4.3 Pemecahan Masalah

Seperti yang sudah dijelaskan akan masalah pokok yang terdapat pada website penmaru, maka perlu diadakan perancangan pada sistem. Alternatif untuk pemecahan masalah dari kekurangan sistem berjalan dapat dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Membangun layanan tanya jawab pada website penmaru dengan mengintegrasikannya dengan chatbot.
2. Membuat fitur chatbot berbasis website agar pengguna dapat dengan mudah mencari informasi ataupun bertanya.

4.4 Rancangan Sistem Usulan



Gambar 3: Use case sistem usulan

User bertanya pada chatbot, kemudian *chatbot* memberi jawaban. Pertanyaan baru dari *user* akan diterima oleh *chatbot* kemudian diberi kepada admin. Admin yang mengurus *chatbot* diharuskan *login* terlebih dahulu kemudian admin bisa menginput pertanyaan dan jawaban baru kepada *chatbot*. *Chatbot* kemudian mempelajarinya, setelah dipelajari maka admin dapat meng-*update database chatbot*. Setelah itu admin bisa *logout*.

4.5 Rancangan Interface

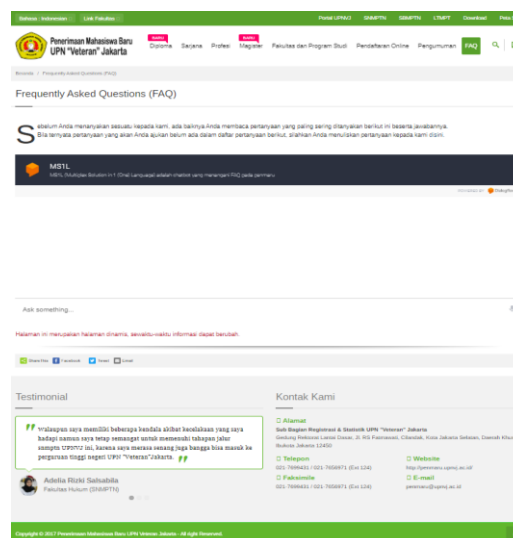
1. Tampilan *Chatbot*



Gambar 4: Chatbot dialogflow

Di layar interaktif *chatbot*, ditampilkan layar kosong dengan penjelasan singkat *chatbot* di bagian atas dan di bagian bawah tempat *user* memberi respon kepada *chatbot* melalui teks maupun suara. Pada gambar ini *user* sedang memberi respon kata “Halo” kepada *chatbot* lalu *chatbot* membalas dengan respon kata “Salam!”. *User* kemudian merespon dengan kalimat “Kamu Siapa?”. *Chatbot* membalasnya dengan jawaban perkenalan yang sudah disiapkan pada *database chatbot*

2. Tampilan Interface *Chatbot Website Penmaru*

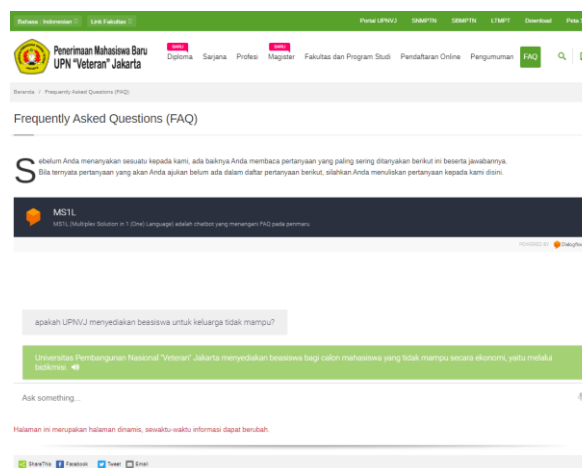


Gambar 5: Chatbot penmaru

Tampilan *chatbot* yang sudah terintegrasi dengan *website* penmaru akan terlihat seperti gambar diatas. *Interface chatbot* akan terletak pada bagian tengah *website* penmaru.

4.6 Pengujian Sistem

Dilakukan sebuah pengujian fitur chatbot yang akan digunakan pada website penmaru menggunakan metode black-box testing. Hasilnya menunjukkan semuanya sukses. Pengujian sistem juga dapat dilakukan pada framework dialogflow, pengujian yang telah dilakukan memberikan hasil yang baik dengan semua intent sukses terpanggil berdasarkan kalimat yang user gunakan.



Gambar 6: Tes *chatbot website* penmaru

Gambar diatas merupakan salah satu bukti pengujian sistem chatbot yang dilakukan dari sekian banyak jawaban yang disiapkan untuk merespon pertanyaan dari *user*.

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis fitur chatbot pada website penmaru menggunakan metode waterfall dan PIECES untuk menyelesaikan permasalahan human error yang bisa terjadi karena kurangnya pemahaman informasi pada pengguna website penmaru dan kurangnya fasilitas penunjang untuk disabilitas tuna netra pada website penmaru, maka dapat disimpulkan fitur ini dapat memudahkan pengguna dengan disabilitas tuna netra maupun tidak untuk bertanya dan memberi pertanyaan baru serta membantu proses pencarian informasi yang lebih fokus pada permintaan pengguna. Dibantu dengan adanya fungsi voice to text dan text to voice serta fitur yang berbasis web, maka fitur ini dapat diakses siapapun, platform manapun, dan dimanapun pengguna berada.

Walaupun memiliki keunggulan seperti diatas, namun saat ini kecepatan proses pada chatbot masih lambat dibandingkan proses pencarian informasi oleh manusia normal di sistem berjalan FAQ penmaru karena fitur ini masih tahap awal perkembangan. Fitur ini dapat diimplementasikan pada website penmaru jika pada console Dialogflow chatbot ini diizinkan untuk berintegrasi, kemudian baris kode chatbot yang didapat setelah perizinan integrasi dapat dipakai pada baris kode website penmaru UPNVJ. Fitur ini masih dalam tahap awal sehingga dibutuhkan pengembangan dan pemantauan dalam perkembangannya berdasarkan input dari pengguna kepada chatbot untuk meningkatkan pemahaman, kemampuan, dan ketanggapan fitur ini.

Referensi

- Amalia, Eka Larasati, and Dimas Wahyu Wibowo. "Rancang Bangun Chatbot Untuk Meningkatkan Performa Bisnis." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia* 13(2):137–42. 2019
- A. D. R, F. Imamah, Y. M. Andre, and Ardiansyah, "Aplikasi Chatbot (Milki Bot) Yang Terintegrasi Dengan Web CMS Untuk Customer Service Pada UKM MINSU," *J. Cendikia*, vol. XVI, pp. 100–106, 2018.
- H. O. L. Wijaya, "Implementasi Metode Pieces Pada Analisis Website Kantor Penanaman Modal Kota Lubuklinggau," *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 3, no. 1, pp. 46–55, 2018, doi: 10.32767/jusim.v3i1.289.
- Roger S. Pressman and Bruce R. Maxim, *SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH, EIGHTH EDITION* Published. 2015.

Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Pada SMA ISLAM PB. SOEDIRMAN 2 Bekasi Berbasis Web

Meilinda Santoso¹, Dessy Wandasari², Ika Nurlaili
Isnainiyah³

¹²³Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
email: meilindasn@gmail.com¹, dessywandasari23@gmail.com²,
nurlailika@upnvj.ac.id³

Jl. Rs. Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12450, Indonesia

Abstrak

Penerimaan siswa baru merupakan salah satu proses yang ada di setiap sekolah untuk menyaring calon siswa yang terpilih sesuai kriteria yang ditentukan oleh sekolah tersebut. Pada umumnya proses penerimaan siswa baru dilakukan melalui tahapan pendaftaran, mengikuti beberapa tes, dan pengumuman hasil seleksi penerimaan siswa. SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi merupakan sekolah menengah atas di Kabupaten Bekasi. Dalam pelaksanaannya kegiatan penerimaan siswa baru masih dilakukan secara manual atau sudah terkomputerisasi tetapi menggunakan *Microsoft Excel*, yang dapat memungkinkan terjadi beberapa kendala, seperti hilang atau rusaknya formulir dan admin salah menginput data calon siswa baru. Maka itu, dibutuhkan suatu sistem informasi yang dapat membantu proses penerimaan siswa baru. Dengan adanya sistem informasi penerimaan siswa baru berbasis *website* diharapkan dapat membantu mempermudah dalam proses penerimaan siswa baru, seperti pengolahan data, penyampaian informasi cepat dan tepat, serta pengumuman hasil seleksi dikelola dengan cepat. Metode yang digunakan adalah metode *prototype*. Hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi pada SMA ISLAM PB. SOEDIRMAN 2 Bekasi berbasis web. Dari sistem ini diharapkan akan menghasilkan informasi yang tepat, cepat dan akurat.

Kata kunci : Penerimaan Siswa Baru, *Prototype*, *Website*

1 PENDAHULUAN

Kehidupan manusia sekarang selalu bersinggungan dengan teknologi internet. Saat ini, perkembangan teknologi internet sangat berpengaruh pada bidang pendidikan. Dengan adanya teknologi internet, sarana dan prasarana pada bidang pendidikan harus mengikuti perkembangan untuk menjadikan proses bisnis yang terkomputerisasi. Dengan adanya teknologi internet berbasis website siswa ataupun guru dapat mengakses informasi di mana saja dan kapan saja.

SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi merupakan sekolah menengah atas yang berada di kabupaten Bekasi. Sebagai sekolah swasta, SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi sangat membutuhkan sebuah media yang efisien serta efektif untuk mempromosikan sekolah. Setiap awal tahun pelajaran baru SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi mengadakan tes penerimaan siswa baru. Proses pendaftaran siswa baru pada SMA Islam PB. Soedirman 2

Bekasi masih memakai cara yang manual yaitu mendatangi sekolah dengan membeli formulir pendaftaran dan melakukan pengisian formulir menggunakan lembaran yang sudah calon siswa beli. Kemudian, calon siswa baru memberi formulir yang sudah diisi kepada panitia dan panitia akan memasukkan data formulir menggunakan Microsoft Excel.

Selama pelaksanaannya, kegiatan tersebut dapat mengalami berbagai kendala antara lain, yaitu formulir masih dalam bentuk kertas kemungkinan yang terjadi pada calon siswa baru terdapat kesalahan penulisan pada saat mengisi formulir calon siswa baru dan formulir yang sudah dibeli calon siswa baru sering terjadi kehilangan akibat kelalaian calon siswa baru tersebut, sehingga harus membeli formulir baru yang dapat menghabiskan biaya dan penggunaan kertas. Kemungkinan kendala yang terjadi pada pihak admin, yaitu data formulir calon siswa baru hilang, rusak atau menyelinap sebab data masih berupa kertas dan tidak terintegrasi dengan baik. Saat melakukan input data calon siswa baru dari formulir yang sudah diisi calon siswa baru dapat terjadi keterlambatan menginput jika banyak data yang ingin diinput sehingga dapat terjadi salah menginput data dan data yang diinput tidak sinkron dari yang tertera pada formulir. Yang menyebabkan administrasi penerimaan siswa baru cenderung lebih lambat, karena data calon siswa baru yang sudah mendaftar belum terintegrasi dan terkelola dengan baik. Karena banyaknya calon siswa baru yang sudah membeli formulir dan mendaftarkan diri menyebabkan proses administrasi cenderung lambat bila masih menggunakan sistem manual.

Oleh karena itu perlu di bangunnya sebuah sistem informasi yang terkait dengan penelitian ini, dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru pada SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi berbasis web”. Sistem ini mampu menanggulangi ketidakefektifan pada pengolahan data calon siswa baru dan mengurangi beban pekerjaan admin serta dapat memberikan informasi terkait proses pendaftaran dengan cepat dan tepat.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

1 Perencanaan

Pada tahapan pertama, yaitu perencanaan yang mana pertama menentukan masalah dengan melakukan observasi untuk mencari tahu permasalahan yang ada secara langsung pada SMA Islam PB. Soedirman 2 Bekasi. Kemudian, melakukan dan menentukan ruang lingkup supaya lebih terarah, dan tujuan adalah sasaran yang tepat yang akan dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini

2 Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan ini dilakukan dengan pengumpulan beberapa data. Proses pengumpulan data terdapat beberapa tahap, yaitu

- a. Observasi, yaitu peneliti mendatangi tempat penelitian untuk mengamati cara pendaftaran dan penerimaan siswa baru.
- b. Wawancara atau menanyakan kepada objek yang akan diteliti tentang penelitian yang dilakukan.
- c. Studi Pustaka, yaitu mengumpulkan data dari buku-buku, jurnal, dan internet. Materi yang diperlukan dalam penelitian ini berkaitan dengan penerimaan siswa baru pada sekolah.

3 Analisa dan Desain Sistem

Pada tahap ini menganalisa data-data yang sudah dikumpulkan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan metode PIECES untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem dari berbagai aspek yaitu (performa, informasi, ekonomis, kontrol, efisiensi, dan layanan), serta menggunakan UML untuk membuat pemodelan visual guna menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan mendokumentasikan dari sistem perangkat lunak.

4 Perancangan Sistem

Pada tahap ini melakukan uji coba sistem di mana kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang akan dibuat bebas dari kesalahan. Jika masih ada kesalahan, akan terus dilakukan perancangan untuk memecahkan permasalahan.

5 Pengujian Sistem

Pada tahap ini melakukan uji coba sistem di mana kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang akan dibuat bebas dari kesalahan. Jika masih ada kesalahan, akan terus dilakukan perancangan untuk memecahkan permasalahan.

6 Implementasi dan Dokumentasi

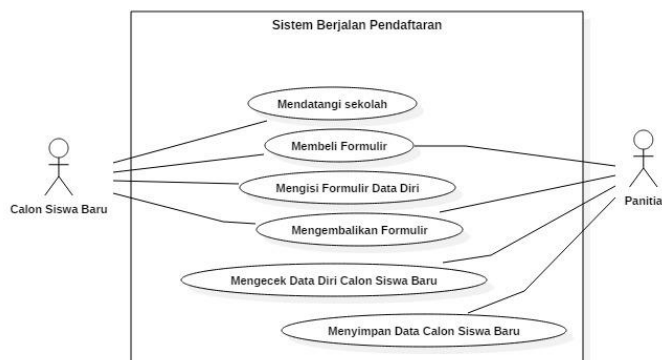
Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan implementasi dan proses dokumentasi secara tertulis dalam bentuk sebuah laporan penelitian untuk lebih memperjelas hasil dari penelitian ini.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Prosedur Sistem Berjalan

- a. Prosedur pendaftaran calon siswa baru :
 1. Calon siswa baru melakukan datang ke sekolah untuk membeli formulir pendaftaran
 2. Calon siswa baru mengisi formulir data diri dan mengembalikannya ke pihak sekolah
 3. Panitia mengecek data diri calon siswa baru
 4. Panitia menyimpan dan menginput data calon siswa baru yang sudah sesuai.
- b. Prosedur melihat pengumuman hasil seleksi :
 1. Panitia menentukan jadwal pengumuman.
 2. Calon siswa baru mendatangi sekolah untuk melihat pengumuman hasil seleksi.
 3. Calon siswa baru melakukan daftar ulang dan mengirim berkas persyaratan.

3.2 Use Case Sistem Berjalan



Gambar 1: Use Case Sistem Berjalan

Keterangan Gambar 1:

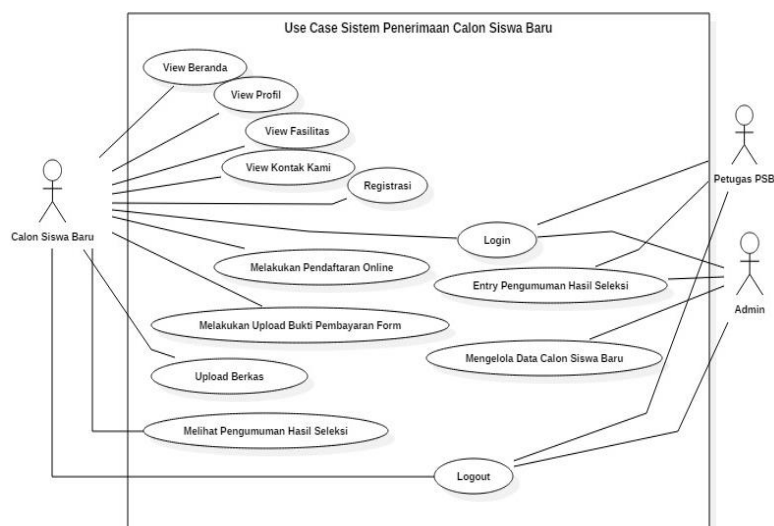
1. Calon siswa baru mendatangi sekolah dan bertemu dengan panitia pendaftaran
2. Calon siswa baru membeli formulir pendaftaran siswa baru
3. Panitia memberi formulir dan kuitansi bukti pembayaran
4. Calon siswa baru mengisi formulir data diri
5. Calon siswa baru melakukan pengembalian formulir kepada pihak panitia
6. Panitia mengecek formulir data diri calon siswa baru
7. Panitia menyimpan data calon siswa baru.

3.3 Analisa Kebutuhan Pengguna

Terdapat tiga aktor yang terlibat dalam sistem, yaitu

1. Administrator, merupakan orang yang memiliki hak akses tertinggi dalam sistem ini dan memiliki wewenang serta tanggung jawab dalam mengelola data dan sistem. Tugas utama administrator ini yaitu mengelola akun calon siswa baru dan akun admin, mengelola data pendaftaran calon siswa baru, mengonfirmasi bukti pembayaran calon siswa yang sudah di upload, mengelola berkas syarat-syarat calon siswa baru, menginput dan mengelola data hasil seleksi penerimaan siswa baru.
2. Calon siswa baru, merupakan orang yang melakukan pendaftaran siswa baru. Dalam sistem ini, calon siswa baru dapat melakukan proses administrasi pendaftaran, yaitu menginput data mereka, melihat fitur-fitur yang tersedia dalam sistem dan melihat pengumuman hasil seleksi penerimaan siswa baru.
3. Petugas PSB, merupakan guru yang terpilih menjadi petugas penerimaan siswa baru yang bertugas untuk menginput data hasil tes wawancara, tes psikotes maupun tes narkoba.

3.4 Use Case Sistem Usulan



Gambar 2: Use Case Sistem Usulan

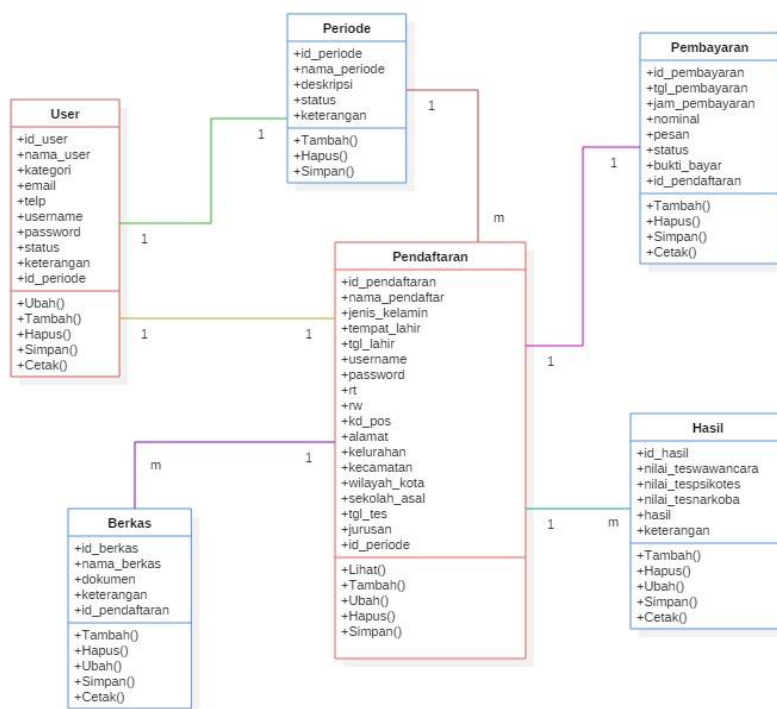
Keterangan Gambar 2:

Calon siswa baru membuka website penerimaan siswa baru lalu melakukan registrasi terlebih dahulu untuk membuat akun agar dapat melakukan login. Setelah itu, melakukan login serta mengklik menu pendaftaran, calon siswa baru melakukan pengisian pada form pendaftaran,

setelah itu melakukan pembayaran dan mengupload bukti pembayaran pada website, setelah melakukan pembayaran calon siswa baru mengupload berkas dan melakukan tes di sekolah. Petugas PSB melakukan input nilai pengumuman hasil seleksi yang akan tampil pada akun website calon siswa baru.

3.5 Class Diagram

Berikut adalah class diagram usulan yang sudah dibuat yang menunjukkan relasi.



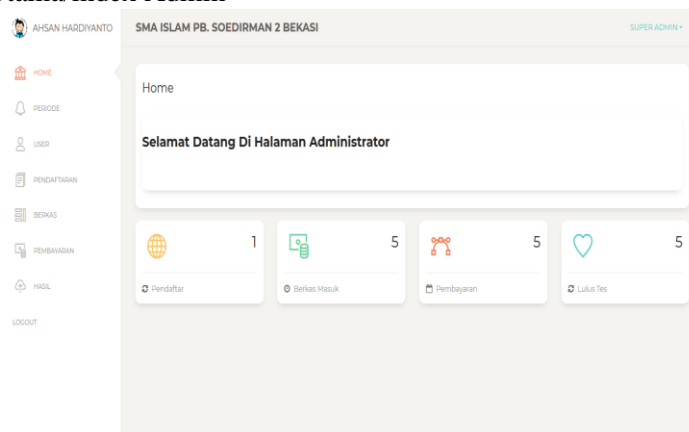
Gambar 3: Class Diagram

Keterangan Gambar 3:

Pada Class diagram penelitian ini terdapat enam tabel, yaitu tabel user, tabel periode, tabel pembayaran, tabel berkas, tabel pendaftaran dan tabel hasil. Dari ke-enam tabel tersebut saling berelasi satu sama lainnya.

3.6 Tampilan Website

a) Halaman Utama/index Admin



Gambar 4: Halaman Utama Admin

b) Halaman Utama/index



Gambar 5: Halaman Utama

c) Halaman Login



Gambar 6: Halaman Login

3.6 Blackbox Testing

Terdapat 12 fitur dalam pengujian blackbox testing yang terdapat pada tabel 1 blackbox testing, yaitu

Tabel 1: Blackbox Testing

No	Nama Proses	Nama Aktor	Aksi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1.	Login	Admin, Calon siswa baru	Melakukan login ke dalam website	Aktor dapat masuk ke dalam website	Berhasil
2.	Registrasi	Calon siswa baru	Melakukan registrasi untuk dapat login	Aktor dapat melakukan login dan masuk ke dalam website	Berhasil
3.	Mengisi Data Pendaftaran	Calon siswa baru	Mengisi data pendaftaran	Aktor dapat mengisi data pribadi untuk pendaftaran	Berhasil
4.	Mengupdate Data Pendaftaran	Calon siswa baru	Mengedit data pendaftaran	Aktor dapat mengedit / mengupdate data pendaftaran	Berhasil
5.	Mengisi dan Mengupload Data Pembayaran	Calon siswa baru	Mengisi dan mengupload data pembayaran	Aktor mengisi dan mengupload data pembayaran	Berhasil
6.	Mengupload Berkas	Calon siswa baru	Mengupload berkas dokumen	Aktor dapat mengupload berkas	Berhasil

				dokumen	
7.	Mengelola Pendaftaran	Admin	Mengelola data pendaftaran	Aktor dapat mengelola data pendaftaran yang sudah terdaftar	Berhasil
8.	Mengelola Pembayaran	Admin	Mengelola data pembayaran	Aktor dapat mengelola data pembayaran	Berhasil
9.	Mengelola Berkas	Admin	Mengelola data berkas dokumen	Aktor dapat mengelola data berkas	Berhasil
10.	Menginput data hasil pengumuman seleksi	Admin	Menginput data hasil pengumuman seleksi	Aktor dapat menginput data hasil pengumuman seleksi	Berhasil
11.	Melihat hasil pengumuman seleksi	Calon siswa baru	Melihat hasil pengumuman seleksi	Aktor dapat melihat hasil pengumuman seleksi	Berhasil
12.	Menginput periode	Admin	Menginput tahun periode	Aktor dapat menginput tahun periode	Berhasil

4 KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu

- Proses pendaftaran dari sistem yang sedang berjalan masih harus datang langsung ke sekolah dan menggunakan formulir kertas sehingga kemungkinan terjadi *human error* seperti form rusak atau hilang.
- Pengumuman hasil seleksi penerimaan calon siswa baru yang masih manual, yaitu mendatangi sekolah untuk mengetahui lulus atau tidaknya sehingga dapat menyebabkan ketidakefektifan waktu.
- Sistem penerimaan siswa baru berbasis web telah dirancang dan dibuat untuk dapat membantu mengurangi beban pekerjaan admin, menanggulangi serta memecahkan masalah dari proses pendaftaran dan melihat pengumuman hasil seleksi penerimaan.

Referensi

Anggaraeni, E dan Rita Irviani. 2017. *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi

Alfarisi, S. (2018). Sistem Informasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar Pada Mi Al Falah Berbasis Android. *Indonesian Journal on Software Engineering Sistem*, 2(1), 794–799. <https://doi.org/freies radio>

Edwandar, B. (2017). *JOM FISIP Vol. 4No. 1 – Februari 2017 Page 1. 4(1)*, 1–15.

Rochman, A., Sidik, A., & Nazahah, N. (2018). Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web di SMK Al-Amanah. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(1), 51–56. <https://doi.org/10.1002/ijc.23959>

Ruhul Amin, M. K. (2017). *Siswa Baru Pada Smk Budhi Warman 1 Jakarta*. 2(2), 113–121.

Model Promosi Pemilihan Jabatan Manajer Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) (Studi Kasus: Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan)

Selviana Rizki Safithri¹, Ermatita², Ali Bardadi³,
Muhammad Adrezo⁴

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

⁴Fakultas Ilmu Komputer UPN Veteran Jakarta

email: selvianasyafithri05@gmail.com, ermatitaz@yahoo.com, alibardadi@gmail.com,
muhammad.adrezo@gmail.com

Jl. Sriwijaya negara bukit lama ilir barat I, 30128 Palembang, Sumatera Selatan

Abstrak

Promosi jabatan memiliki peranan penting sebagai salah satu pergerakan pertumbuhan perusahaan. Bank Indonesia provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu tempat mempunyai fungsi penting di dalam melayani masyarakat terutama masyarakat yang berada di provinsi Sumatera Selatan. Dalam pemilihan jabatan manajer terkadang sulit untuk menentukan siapa yang layak dijadikan manajer karena banyaknya kriteria yang sama untuk penilaian jabatan manajer serta belum adanya sistem yang memiliki permodelan data untuk mendukung suatu sistem pendukung keputusan. Untuk meminimalkan kendala tersebut maka diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu para pengambil keputusan (*decision maker*) menganalisa promosi jabatan manajer yang layakmendapatkan prioritasnya. Salah satu metode yang digunakan yaitu metode *weighted product* (WP) dimana metode *weighted product* adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *Weighted Product* (WP), Promosi Jabatan.

1 PENDAHULUAN

Salah satu faktor pendukung perkembangan perusahaan memiliki arti sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga menjadi hal yang sangat penting dalam bidang internal perusahaan untuk berlomba-lomba menjadi karyawan dengan kinerja terbaik di bidangnya. Oleh karena itu, sumber daya manusia di Bank Indonesia merupakan hal yang sangat penting untuk mendukung kemajuan dan kualitas perusahaan dalam mencapai suatu tujuan. Kenaikan jabatan pada Bank Indonesia merupakan suatu faktor yang sangat penting bagi perencanaan karir pegawai dan juga meremajakan suatu posisi jabatan agar diduduki oleh seseorang yang mempunyai kriteria-kriteria yang cocok untuk menempati suatu jabatanyang diusulkan.

Kenaikan jabatan itu penghargaan yang diberikan atas prestasi kerja pegawai terhadap Perusahaan, serta sebagai salah satu dorongan kepada pegawai untuk lebih meningkatkan prestasi kerja dan pengabdianya diperusahaan tersebut (Nursolikah,2016). Proses kenaikan jabatan pegawai pada Bank Indonesia bukanlah hal yang mudah karena dalam perusahaan tersebut memiliki kriteria tersendiri untuk menilai calon pegawai apakah sudah sesuai dengan kriteria atau tidak. Pegawai yang berkeinginan untuk naik jabatan sudah pasti harus mempersiapkan diri sehingga memenuhi kriteria yang di tetapkan. Disamping itu, para calon pegawai yang naik jabatan

memiliki perbedaan kemampuan dan pengalaman sehingga menjadi sulit untuk diputuskan, terutama jika ada beberapa pegawai yang memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda.

Oleh karena itu, untuk mendukung promosi jabatan manajer tersebut, perlu dirancang sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemberian posisi jabatan bagi pegawai Bank Indonesia Palembang berbasis komputer yang dapat menghitung pertimbangan pemilihan karyawan yang dapat di promosikan dengan kriteria yang sudah di tentukan agar lebih bersifat objektif dan waktu yang di perlukan lebih cepat.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Systems*) adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur (Kusrini, 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem keputusan*. Yogyakarta :Andi.)

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interkatif yang menyediakan berbagai informasi, pemodelan maupun manipulasi data. Sistem Pendukung Keputusan berguna untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan, dimana tidak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan tersebut seharusnya dibuat.

2.2 Metode Weighted Product

Weighted product adalah himpunan berhingga dari alternatif keputusan yang dijelaskan dalam istilah beberapa kriteria keputusan (Basri, 2008). pemilihan metode *weighted product* (WP) didasarkan juga atas kemampuannya dalam memberikan solusi optimal dalam sistem pemeringkatan. Pemilihan metode ini juga didasarkan atas kompleksitas komputasi yang tidak terlalu sulit sehingga waktu yang dibutuhkan dalam menghasilkan perhitungan relatif singkat. Metode ini juga telah banyak digunakan sebagai referensi dalam sistem pemeringkatan dan sistem penunjang keputusan (SPK).

2.3 Tahapan-Tahapan Metode Weighted Product (WP)

Dalam penentuan bobot nilai pada SPK sebagai alat bantu penentuan promosi jabatan manajer ini, pencarian nilai bobot atribut menggunakan penilaian secara subyektif dengan dengan skala nilai 1 – 5.

Metode *weighted product* adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria, metode *weighted product* menggunakan metode perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut tersebut harus di pangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Metode *Weighted Product* dalam perhitungannya memiliki beberapa langkah, yakni:

1. Proses normalisasi bobot kriteria yang dirumuskan sebagai berikut:

$$W_j = \frac{w}{\sum w} \quad (2.1)$$

Keterangan:

W_j = Bobot Atribut

$\sum w$ = Penjumlahan bobot atribut

2. Proses menghitung vektor S, langkah ini sama seperti proses normalisasi, dengan perumusan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_j^n = 1 X_{ij}^{w_j} \quad (2.2)$$

Keterangan:

S = menyatakan preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor

x = menyatakan nilai kriteria
 w = menyatakan bobot kriteria
 i = menyatakan alternatif
 j = menyatakan kriteria
 n = menyatakan banyaknya kriteria

3. Menentukan nilai vektor V yang akan digunakan untuk menghitung preferensi (V_i) untuk perengkangan, yakni:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j)^{w_j}} \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, m \dots \quad (2.3)$$

Keterangan:

v = menyatakan *preferensi* alternatif dianalogikan sebagai vektor v

x = menyatakan nilai kriteria
 w = menyatakan bobot kriteria
 i = menyatakan alternatif
 j = menyatakan kriteria
 n = menyatakan banyaknya kriteria

4. Merangking dari hasil perhitungan yang di dapat dari nilai Vektor V .

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pemodelan dengan Weight Product

Sistem penerapan Metode *Weighted Product* untuk menentukan pemilihan jabatan manajer memiliki empat proses untuk mendapatkan hasil rekomendasi alternatif terbaik pemilihan jabatan manajer. Multi criteria decision making (MCDM) merupakan teknik pengambilan keputusan dari beberapa pilihan alternatif yang ada. Di dalam MCDM ini mengandung unsure attribute, obyektif, dan tujuan.

1. Attribute menerangkan, member ciri kepada suatu obyek. Misalnya tinggi, panjang dan sebagainya.
2. Obyektif menyatakan arah perbaikan atau kesukaan terhadap attribute, misalnya memaksimalkan umur, meminimalkan harga, dan sebagainya. Obyektif dapat pula berasal dari attribute yang menjadi suatu obyektif jika pada attribute tersebut diberi arah tertentu.
3. Tujuan ditentukan terlebih dahulu.

Kriteria merupakan ukuran, aturan- aturan ataupun standar-standar yang memandu suatu pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan melalui pemilihan atau memformulasikan atribut- atribut, obyektif-obyektif, maupun tujuan- tujuan yang berbeda, maka atribut, obyektif maupun tujuan dianggap sebagai kriteria.

Kriteria dibangun dari kebutuhan Multiple Objective Decision Making (MODM) menyangkut masalah perancangan (design), dimana teknik-teknik matematika optimasi digunakan, untuk jumlah alternative yang sangat besar (sampai dengan tak terhingga) dan untuk menjawab pertanyaan apa (what) dan berapa banyak (how much).

Multiple Attribute Decision Making (MADM) menyangkut masalah pilihan, dimana analisa matematika tidak terlalu banyak dibutuhkan atau dapat digunakan untuk pemilihan hanya terhadap sejumlah kecil alternatif saja.

3.2 Penerapan Metode *Weighted Product* Pada Sistem

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menerapkan metode *weighted product* untuk

pemilihan alternatif pemilihan jabatan manajer, yaitu:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan input awal dan input akhir untuk merubah nama inputan menjadi nilai rating kecocokan dan menentukan bobot setiap kriteia.
3. Mengubah inputan data pemilihan jabatan manajer menjadi nilai rating kecocokan.
4. Melakukan perbaikan bobot setiap kriteria dengan cara menjumlahkan bobot setiap kriteria yang dilanjutkan dengan hasil penjumlahan bobot kriteria.
5. Menentukan nilai vektor S alternatif data pemilihan jabatan manajer dengan cara mengalihkan data nilai rating kecocokan yang berpangkat positif dari hasil perbaikan bobot kriteria. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkangan yaitu jumlah dari perkalian nilai vektor S dikali dengan setiap alternatif nilai vektor S .

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembobotan metode *weighted product* dihitung berdasarkan tingkat kepentingan yang terdiri dari:

- 1.Sangat tidak diutamakan
- 2.Tidak diutamakan
- 3.Cukup diutamakan
- 4.Diutamakan
- 5.Sangat diutamakan

Perhitungan ini menggunakan Metode Weighted Product yang memiliki kriteria-kriteria tertentu untuk penilaian pegawai yang akan dipromosikan menjadi manager.Berikut beberapa sampel calon pemilihan jabatan manajer yang menjadi aspek bobot penilaian yaitu:

Tabel 1: Kriteria

Kriteria	Keterangan	Jenis Kriteria
C1	Kehadiran	Benefit
C2	Produktifitas (hasil kerja)	Benefit
C3	Integritas (sifat)	Benefit
C4	Skill (Kemampuan)	Benefit
C5	Loyalitas (Kesetiaan)	Benefit

Tabel diatas merupakan kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan, yang dimana terdapat jenis kriteria yang terdiri dari benefit. Terdapat 5 kriteria dengan jenis kriteria yang berbeda-beda yakni kehadiran, hasil kerja, sifat, kemampuan, kesetiaan.

Tabel 2: bobot kriteria

Kriteria	Bobot
C1	4
C2	4
C3	3

C4	5
C5	4

Tabel diatas merupakan tabel bobot dari kriteria yang telah di tentukan, nilai pada bobot dapat ditentukan dengan melihat intensitas kepentingan yang ada.

Tabel 3: nilai kriteria

C	Keterangan
>= 85	Sangat Diutamakan
75 – 84	Diutamakan
65 – 74	Cukup Diutamakan
55-64	Tidak Diutamakan
<=55	Sangat Tidak Diutamakan

Tabel 4: Penilaian Pegawai

No.	Nama Pegawai	Kehadiran	Produktifitas	Integritas	Kemampuan	Loyalitas
1.	Syamsurizal	Sangat Tepat Waktu	Cukup	Cukup	Baik	Baik
2.	Imron	Sangat Tepat Waktu	Cukup	Buruk	Baik	Cukup
3.	Sri Mulyati	Tepat Waktu	cukup	Sangat Baik	Baik	Baik
4.	Putu Wayang	Sangat Tepat Waktu	Sangat Buruk	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik
5.	Fitriyani	Tepat Waktu	Sangat Buruk	Cukup	Baik	Cukup

Kriteria						
No.	Nama Pegawai	kehadiran	produktifitas	integritas	kemampuan	loyalitas
1.	Syamsurizal	87	74	70	83	83
2.	Imron	85	72	64	75	71
3.	Sri Mulyati	75	70	84	81	79
4.	Putu Wayang	86	68	80	74	85
5.	Fitriyani	75	64	74	80	74

Tabel diatas merupakan tabel data karyawan yang telah ditentukan oleh Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan. Data diatas merupakan data akurat yang merupakan data yang telah disetujui oleh pihak manajer.

Langkah pertama yaitu membuat tabel rating kecocokan untuk alternatif pemilihan jabatan manajer yaitu mengubah inputan data calon pemilihan jabatan manajer menjadi nilai rating kecocokan.

Tabel 5:Rating Kecocokan dari alternatif pada setiap kriteria

No.	Nama Pegawai	Kriteria				
		kehadiran	produktifitas	integritas	kemampuan	loyalitas
1.	Syamsurizal	5	3	3	4	4
2.	Imron	5	3	2	4	3
3.	Sri Mulyati	4	3	4	4	4
4.	Putu Wayang	5	2	3	3	5
5.	Fitriyani	4	2	3	4	3

Langkah kedua adalah perhitungan metode WP yang dimulai dengan cara membuat perbaikan bobot kriteria. Dari nilai data bobot $W = 4,4,3,5,4$ dilakukan perbaikan bobot. Data perbaikan bobot secara manual dapat dilihat sebagai berikut:

$$W_1 = \frac{4}{4+4+3+5+4} = 0,2$$

$$W_2 = \frac{4}{4+4+3+5+4} = 0,2$$

$$W_3 = \frac{3}{4+4+3+5+4} = 0,15$$

$$W_4 = \frac{5}{4+4+3+5+4} = 0,25$$

$$W_5 = \frac{4}{4+4+3+5+4} = 0,2$$

Langkah ketiga adalah menentukan nilai *vektor S*. Dengan cara mengalikan data setiap nilai alternatif rating kecocokan yang berpangkat positif dari hasil perbaikan bobot. Data perhitungan manual penentuan nilai *vektor S* dari setiap alternatif dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V1 &= 5(0,2) * 5(0,2) * 4(0,15) * 5(0,25) * 4(0,2) \\ &= 1,379729661 * 1,245730939 * 1,179147645 * 1,319507910 * 1,414213562 \\ &= 3,781929555 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V2 &= 5(0,2) * 3(0,2) * 2(0,15) * 4(0,25) * 3(0,2) \\ &= 1,379729661 * 1,124573093 * 1,109569472 * 1,319507910 * 1,316074012 \\ &= 2,989706114 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V3 &= 4(0,2) * 3(0,2) * 4(0,15) * 4(0,25) * 4(0,2) \\ &= 1,319507910 * 1,124573093 * 1,231144413 * 1,319507910 * 1,414213562 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3,409068128 \\
 V_4 &= 5(0,2) * 2(0,2) * 3(0,15) * 4(0,25) * 5(0,2) \\
 &= 1,379729661 * 1,148698354 * 1,179147645 * 1,319507910 * 1,495348781 \\
 &= 3,687420675 \\
 V_5 &= 4(0,2) * 2(0,2) * 3(0,15) * 4(0,25) * 3(0,2) \\
 &= 1,319507910 * 1,148698354 * 1,179147645 * 1,319507910 * 1,316074012 \\
 &= 3,103691137
 \end{aligned}$$

Langkah keempat adalah hasil dari penentuan nilai *vektor* S kemudian digunakan untuk menentukan nilai vektor V untuk mendapatkan nilai alternatif tertinggi dari setiap nilai *vektor* V. Proses pencarian nilai *vektor* V secara manual dapat dilihat sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{s+s+s}$$

$$\begin{aligned}
 S_1 &= \frac{3,781929555}{16,971815609} = 0,222835885 \\
 S_2 &= \frac{2,989706114}{16,971815609} = 0,176157117 \\
 S_3 &= \frac{3,409068128}{16,971815609} = 0,200866436 \\
 S_4 &= \frac{3,687420675}{16,971815609} = 0,217267307 \\
 S_5 &= \frac{3,103691137}{16,971815609} = 0,182873253
 \end{aligned}$$

Tabel 6: Hasil Perangkingan

Kode Vektor	Perankingan
S ₁	1
S ₂	4
S ₃	3
S ₄	2
S ₅	5

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alternatif pemilihan jabatan manajer terbaik adalah Syamsurizal dengan nilai V = 0,222835885

Sistem yang di kembangkan mempunyai halaman sebagai berikut:

Halaman Login



Gambar 5 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman bagi *user* yang memiliki hak akses untuk menggunakan hak aksesnya. User diwajibkan mengisi *username* dan *password* untuk masuk ke halaman berikutnya.

Halaman Home



Gambar 6 Halaman Home

Halaman home merupakan halaman pertama yang muncul ketika admin atau user telah login.

Halaman Tabel Data Karyawan

NIP	Nama	Jenis Kelamin	Jabatan	Action
2	Imron	Laki-laki	karyawan	Edit Delete
3	Sri Mulyati	Laki-laki	karyawan	Edit Delete
4	Putu Wiyang	Laki-laki	karyawan	Edit Delete
5	Fitriyani	Laki-laki	karyawan	Edit Delete
1	Syamsurizal	Laki-laki	karyawan	Edit Delete

Gambar 7 Halaman Tabel Data Karyawan

Halaman ini merupakan halaman ketika admin ingin menambahkan, menghapus dan mengedit data-data pegawai dengan meninputkan NIP, Nama pegawai, Jenis Kelamin dan Jabatan.

Halaman Tabel Kriteria

No	Nama	C1 - Kehadiran	C2 - Produktifitas	C3 - Integritas	C4 - Kemampuan	C5 - Loyalitas	Action
1	Imron	85	72	64	75	71	Edit Delete
2	Sri Mulyati	75	70	84	81	79	Edit Delete
3	Putu Wiyang	86	72	80	74	85	Edit Delete
4	Fitriyani	75	64	74	80	74	Edit Delete

Gambar 8 Halaman Tabel Kriteria

Halaman ini merupakan halaman ketika admin ingin menambahkan data kandidat yang ingin di promosikan dengan meninputkan nama kriteria, nama kriteria yang telah di tentukan oleh pihak Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan sesuai dengan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.

Halaman Tabel Perhitungan

Perbaikan Bobot

W1	W2	W3	W4	W5
0.21	0.21	0.16	0.21	0.21

Perhitungan Vektor

Nama	C1.	C2.	C3.	C4.	C5.	Total
Syamsurizal	2.536	2.469	1.973	2.529	2.529	79.04
Imron	2.542	2.455	1.945	2.476	2.448	73.58
Sri Mulyati	2.476	2.44	2.032	2.516	2.503	77.34
Putu Wayang	2.548	2.455	2.016	2.469	2.542	79.16
Fitriyani	2.476	2.395	1.991	2.51	2.469	73.17

Perangkingan

No	Nama	Presentase
1	Syamsurizal	0.207
2	Putu Wayang	0.207
3	Sri Mulyati	0.202

Gambar 9 Tabel Perhitungan Vektor

Halaman perhitungan Vektor merupakan halaman untuk menampilkan data karyawan yang telah di masukan kedalam perhitungan metode *Weighted Product* dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.

Halaman Tabel Data Hasil Ranking

Tabel Hasil Rangkng Karyawan

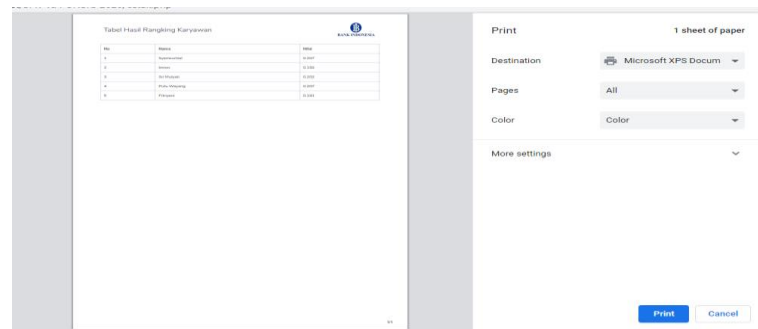
Cetak Data

No	Nama	Nilai
1	Syamsurizal	0.207
2	Putu Wayang	0.207
3	Sri Mulyati	0.202
4	Imron	0.192
5	Fitriyani	0.191

Gambar 10 Tabel data Hasil Rangkng

Halaman ini merupakan halaman tampilan hasil Rangking pemilihan jabatan manajer pada Bank Indonesia provinsi Sumatera Selatan. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil perangkingan dari perhitungan metode *Weighted Product* dan menampilkan hasil rekomendasi manajer baru.

Hasil Laporan



Gambar 11 Hasil Laporan

Hasil laporan berfungsi untuk mencetak dan menampilkan data perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Weighted Product* berdasarkan data yang sebelumnya telah didata pada halaman hasil rangking, dengan tujuan mencari alternatif V rekomendasi calon pemilihan jabatan manajer terbaik. Tampilan halaman laporan dapat dilihat pada Gambar 11.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

- Sistem pendukung keputusan yang telah dibuat dengan metode *Weighted Product* dapat membantu admin kepegawaian pada Bank Indonesia Provinsi Sumatera Selatan dan memberikan rekomendasi pegawai yang akan di lakukan pemilihan jabatan manajer.
- Dengan adanya sistem ini, admin kepegawaian pada Bank Indonesia provinsi Sumatera Selatan akan dengan mudah menentukan kriteria untuk melakukan pemilihan jabatan manajer secara lebih efektif dan tidak memakan waktu yang lama. Dengan adanya database juga proses penyimpanan data-data pemilihan jabatan manajer tidak akan mudah terhapus dan juga terduplikasi.
- Dengan penerapan metode *Weighted Product* pada sistem pendukung keputusan penentuan pembangunan dapat dinilai sesuai kriteria yang ditentukan instansi dan proses perangkingan akan dihasilkan secara efektif.

Referensi

- Basri. (2008). Metode *Weighted Product* (WP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Prestasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 1–6.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem keputusan*. Yogyakarta :Andi
- Manama, J. M. (2020, January 30). *42 Pengertian Sistem Menurut Para Ahli [Lengkap]*.
- Mulawarman, J. I., Nurjannah, N., Arifin, Z., & Khairina, D. M. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Sepeda Motor Dengan Metode *Weighted Product*. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10(2), 2–6.

Nursolikah (2016) Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Pangkat Pegawai Di Kantor Kementrian Agama Kabupaten Kediri Dengan *Fuzzy Tsukamoto*. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*.

Rahardjo, J., Stok, R.E., dan Yustina, R, 2000, *Penerapan Multi Criteria Decision Making Dalam Pengambilan Keputusan Sistem Perawatan*, Jurnal Teknik Industri, Vol 2, No. 2.

Turban, E. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. (Dwi Prabantini, Ed.) (VII). Yogyakarta.