

Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*

Luthfiyah Amatullah¹, Ivtytah Ein², Mayanda Mega Santoni³

Program Studi Informatika / Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

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

Email: luthfiyaha@upnvj.ac.id¹, ivtytahe@upnvj.ac.id², megasantoni@upnvj.ac.id³

Abstrak. Tanaman kentang memiliki potensial yang cukup besar untuk dikembangkan di Indonesia. Walaupun memiliki potensial yang besar produksi dan produktivitas tanaman ini tiap tahunnya mengalami penurunan yang cukup drastis dikarenakan adanya beberapa kendala, salah satunya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Untuk membantu memprediksi serangan hama dan penyakit sejak dini pada tanaman kentang dibutuhkannya sebuah sistem. Penelitian ini berisi tentang membuat suatu sistem atau program yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit daun kentang dengan memanfaatkan metode *K-nearest neighbor* (KNN) untuk ekstraksi fitur tekstur dan warna pada tanaman kentang. Tahap perancangan sistemnya dari proses resize (praproses data citra), ekstraksi fitur, pembagian data (data test dan train), dan perhitungan nilai akurasi dan prediksi. Dengan sistem identifikasi ini nantinya akan menghasilkan output berupa hasil data prediksi, data sebenarnya (*datasets*), dan nilai akurasi dari program. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan pada penelitian ini, nilai K memiliki pengaruh terhadap nilai akurasi, setelah dilakukan pengujian setiap menggunakan nilai K yang berbeda maka akan menghasilkan nilai akurasi yang berbeda juga. Hasil terbaik pada model-model *classifier* KNN terdapat pada saat nilai K = 3 dimana memiliki hasil perhitungan sebesar 80% untuk nilai akurasi.

Kata Kunci: Data Citra, K-Nearest Neighbor, Daun Kentang, Tanaman Kentang, Ekstraksi.

1 Pendahuluan

Salah satu tanaman pangan yang paling banyak tumbuh di dataran tinggi Indonesia dan mengandung serat serta Vitamin C yang pastinya baik untuk dikonsumsi bagi kesehatan tubuh ialah kentang. Pada setiap sesuatu yang bernyawa pasti dapat mengalami dua hal, sehat dan sakit. banyak sekali jenis penyakit pada tanaman. Dan pada kasus tanaman kentang ini sangat memungkinkan dapat terserangnya penyakit busuk daun atau biasa yang disebut hawar daun (*late blight*), ini merupakan penyakit utama yang dapat menyerang dan terjadi pada tanaman kentang, dan ada penyakit lainnya yang sering dialami juga yaitu bercak kering (*early blight*).

Pada tanaman kentang yang berumur 5–6 minggu seringkali ditemukan penyakit busuk daun kentang. Serangan penyakit ini dapat menyebar ke bagian tubuh tanaman kentang lainnya seperti tangkai, batang dan umbi kentang. Hal ini membuat bagian tubuh tanaman yang terinfeksi penyakit busuk itu harus segera dipangkas sedini mungkin agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan di kemudian hari, dan masih memungkinkan dapat menghasilkan panen yang baik.

Penyakit ini dapat terjadi diduga karena terindikasinya jamur patogen yang terbawa oleh bibit kentang yang diimpor dari luar negeri. Sedangkan pada penyakit daun kentang bercak kering (*early blight*) mengalami gejala awal dengan adanya bercak kering pada daun bagian bawah, berwarna coklat berupa tanda khas lingkaran berpusat (seperti cincin) pada bercak tersebut, sporulasi tidak nampak seperti embun putih. Penyakit bercak kering (*alternaria solani*) adalah penyakit pada kentang yang disebabkan oleh jamur *Alternaria Solani*.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan percobaan mengklasifikasikan penyakit daun pada tanaman kentang menggunakan fitur tekstur dan warna dengan menerapkan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel RBF. Penelitian tersebut bertujuan agar dapat mengidentifikasi tanda-tanda adanya penyakit pada tanaman kentang lebih awal serta dapat mengetahui jenis penyakit yang terdapat pada tanaman kentang berdasarkan nilai akurasi. Hasil dari penelitian tersebut mengeluarkan nilai akurasi sebesar 87% yang mana ciri atau tekstur dari suatu daun berpenyakit sangat mempengaruhi proses identifikasi jenis penyakit. Pada penelitian sebelumnya mengharapkan agar peneliti selanjutnya dapat mencoba dan mengembangkan menggunakan jenis klasifikasi lain kedepannya. Pada penelitian ini kami berusaha untuk menganalisis permasalahan yang sama yaitu mengidentifikasi penyakit

daun terhadap tanaman kentang berdasarkan fitur tekstur dan warnanya namun dengan menerapkan metode lain yaitu dengan *K-Nearest Neighbor* (KNN).

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat mengoptimasi penyakit menyebar ke bagian tanaman yang lain dengan cara mengenali sejak dini jenis penyakit yang menginfeksi pada daun tanaman kentang, dimana keakuratan jenis penyakit dapat diperoleh pada waktu yang tepat dan akurasi yang lebih tinggi oleh metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah keteraturan pola-pola tertentu yang terbentuk dari susunan piksel-piksel dalam citra. Metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) termasuk dalam metode statistik dimana dalam perhitungan statistiknya dengan menggunakan distribusi derajat keabuan (histogram) dengan mengukur tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antar piksel di dalam citra.

2 Landasan Teori

2.1 Pengertian Ekstraksi Fitur Warna

Setiap gambar memiliki piksel-piksel yang ukuran intensitas warnanya berbeda-beda. Dengan menggunakan histogram sebaran warna di tiap-tiap piksel dapat digambarkan. Histogram juga dapat menunjukkan distribusi piksel berdasarkan intensitas derajat keabuan yang dimiliki oleh masing-masing piksel.

Terdapat perbedaan distribusi piksel di tiap gambar itu yang membuat kami melakukan metode ekstraksi ciri dengan menggunakan histogram. Mula-mula warna akan diubah aras warna RGB menjadi aras keabuan (*grayscale*). Kemudian nilai warna keabuan tersebut dikelompokkan lalu dinormalisasi yaitu caranya dengan membagi jumlah perkalian panjang dan lebar gambar.

2.2 Pengertian Ekstraksi Fitur Tekstur

Ekstraksi fitur tekstur merupakan salah satu fitur yang harus ada pada suatu gambar dimana fitur ini memiliki informasi mengenai susunan struktur yang terdapat pada permukaan suatu gambar. Ekstraksi fitur tekstur sendiri biasanya menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), dimana teknik ekstraksi ini berfungsi sebagai matrik yang digunakan untuk mengambil nilai keabuan dari suatu gambar.

2.3 K-Nearest Neighbor (KNN)

K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk melakukan klasifikasi pada objek berdasarkan jarak terdekat dengan objek tersebut yang ada pada data pelatihan. Data pelatihan digambarkan ke dalam ruang yang memiliki banyak dimensi. Dimensi-dimensi tersebut menampilkan fitur yang ada dari data tersebut.

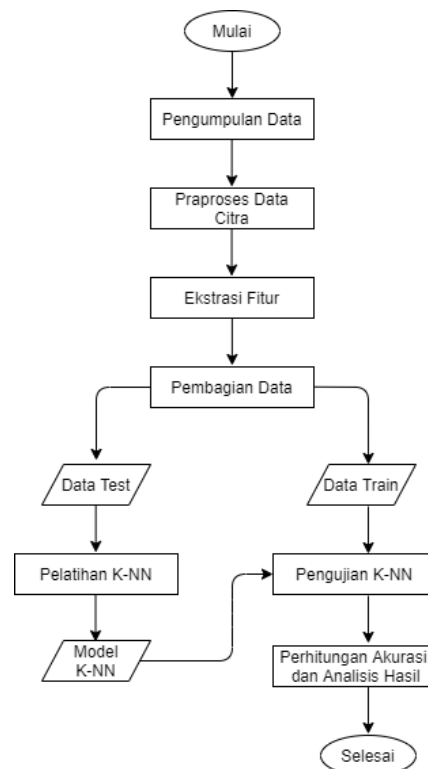
Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari contoh data uji yang baru. Jarak yang digunakan adalah jarak *Euclidean Distance*. Jarak *Euclidean* adalah jarak yang paling umum digunakan pada data *numeric*.

3 Metodologi Penelitian

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahap penelitian ini kami akan melakukan identifikasi terhadap jenis penyakit pada citra daun tanaman kentang berdasarkan ciri tekstur dan ciri warna. Jenis citra yang digunakan untuk diidentifikasi adalah citra daun kentang *early blight*, *late blight*, dan normal. Selanjutnya akan dilakukan pra proses dan ekstraksi ciri. Kemudian hasil dari pra proses dan ekstraksi ciri nantinya akan dijadikan *input* dalam pelatihan atau data *train*

dengan menggunakan metode *K- Nearest Neighbors*. Adapun tahapan dalam penelitian yaitu seperti pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini melakukan pengumpulan dataset yang digunakan sebagai data latih (data train) dan data uji (data test). Data penelitian ini diperoleh dari website Kaggle.com (<https://www.kaggle.com/>) dengan nama dataset “*Potato-leaf*”. Isi dari dataset ini terdiri dari 3 menu yaitu data uji , latih, dan valid. Masing- masing menu memiliki sub-menu yaitu *Potato_Early_Blight*, *Potato_Healty* dan *Potato_Late_Blight*.

3.3 Praproses Data Citra

Pada tahap praproses data citra bertujuan agar kondisi citra menjadi lebih baik untuk proses selanjutnya dimana hal pertama yang dilakukan adalah mengubah ukuran (*resize*) dataset yang berupa citra untuk diperkecil ukurannya agar mempermudah dan mempercepat citra ketika akan diproses. Setelah ukuran citra diperkecil hal yang dilakukan selanjutnya adalah meningkatkan kualitas dari suatu citra dengan cara memperbaiki kontras pada citra. Kemudian melakukan kuantitasi untuk menyederhanakan komposisi pada nilai piksel.

3.4 Ekstraksi Fitur Citra

3.4.1 Ekstraksi Fitur Tekstur

Pada penelitian ini akan digunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk mengekstraksi fitur tekstur. Nantinya akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui tingkat kekontrasan, granularitas, dan kekasaran suatu daerah antar piksel dengan menggunakan derajat keabuan.

Berdasarkan pada sudut- sudut tertentu seperti pada sudut 0° , 45° , 90° dan 135° kita dapat membuat matriks bujur sangkar yang nantinya akan dihitung ciri teksturnya dengan menggunakan empat fitur yaitu *Energy*, *Contrast*, *Homogeneity*, *Entropy*. Untuk mendapatkan empat fitur tekstur dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus berikut:

Energy

$$\sum_i \sum_j \{p(i, j)\}^2 \quad (1)$$

Contrast

$$\sum_k k^2 \left| \sum_i \sum_j p(i, j) \right| \quad (2)$$

dimana $|i - j| = k$

Homogeneity

$$\sum_i \sum_j \frac{p(i, j)}{1 + |i - j|} \quad (3)$$

Entropy

$$- \sum_i \sum_j p(i, j) \cdot \log_2 p(i, j) \quad (4)$$

Notasi :

(i, j) adalah input dari matriks *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) yang telah dinormalisasi, variabel i adalah baris dan j adalah kolom.

Terdapat dua Metode statistik yaitu, ekstraksi ciri orde pertama dan ekstraksi ciri orde kedua. Ekstraksi ciri orde pertama yaitu dengan menggunakan histogram gambar dan ekstraksi ciri statistik orde kedua yaitu dengan menggunakan matriks kookurensi. Proses yang pertama kali dilakukan adalah melakukan konversi dari *Red*, *Green*, *Blue* (RGB) ke *Grayscale*. Proses tersebut mengubah citra pada RGB yang memiliki tiga lapisan pada tiap pikselnya menjadi *Grayscale* atau abu-abu yang memiliki satu lapisan pada tiap pikselnya untuk mempermudah pemrosesan pada objek gambar. Proses ini dilakukan dengan menggunakan nilai perhitungan rata-rata pada *Red*, *Green*, dan *Blue*.

Setelah proses pertama selesai, maka selanjutnya adalah membuat matrik kookurensi atau biasa disebut matrik bujur sangkar. Matrik bujur sangkar ini berukuran 256×256 , dimana ukuran tersebut didapat dari rentan nilai mulai dari 0-255 pada tiap-tiap piksel yang ada pada citra *grayscale*.

3.4.2 Ekstraksi Fitur Warna

Pada penelitian ini melakukan perubahan warna pada data citra dengan merubah warna RGB pada data citra menjadi warna *grayscale* atau keabu-abuan. Nilai yang terdapat pada warna keabu-abuan dikelompokkan. Kemudian jumlah anggota pada tiap kelompok dinormalisasi lagi dengan hasil perkalian panjang dan lebar gambar tersebut.

3.5 Pembagian Data

Terdapat dua tipe dalam keseluruhan data yaitu data tes (data uji) dan data train (data latihan). Total keseluruhan data citra (gambar) sebanyak 270 dengan 90 citra data test, 90 citra data train, dan 90 citra data valid. Pada data test, data train, dan data valid memiliki memiliki 3 sub-data yang terdiri dari data *Potato Early Blight*, *Potato Healty*, dan *Potato Late Blight*. Masing – masing sub- data tersebut memiliki 30 data citra.

3.6 Implementasi KNN

Dengan menggunakan metode *K- Nearest Neighbour* (KNN) proses pengklasifikasian jenis penyakit ini akan dilakukan. Dalam mengklasifikasikan penyakit tanaman tersebut kerap kali banyak orang sudah membuktikan bahwa akan menjadi cukup efektif dan efisien dengan menerapkan algoritma *K- Nearest Neighbour* (KNN) tersebut. Pada prosesnya, data latihan yang telah dibagi akan digunakan untuk memproses klasifikasi jenis penyakit. Dalam hal ini, akan diperlukan karakter dari masing-masing fitur yang ada.

Data pelatihan digambarkan ke dalam ruang yang memiliki banyak dimensi. Dimensi – dimensi tersebut menampilkan fitur yang ada dari data tersebut. *K- Nearest Neighbour* (KNN) memiliki prinsip kerja untuk mencari jarak atau nilai terdekat antar satu data dengan data yang lainnya yang mana nantinya data tersebut akan dievaluasi dengan nilai *K* (*neighbor*) terdekat pada data pelatihan. Hasil akurasi klasifikasi bergantung pada nilai *K*.

Pada penelitian ini kita menggunakan tiga sebagai nilai yang akan kami coba. Untuk menghitung jarak antar tetangga dapat kita lakukan dengan menggunakan rumus *Euclidean* sebagai berikut:




$$di = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (5)$$

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini kami menggunakan data citra daun kentang yaitu daun kentang *early_blight*, normal, dan *late_blight*. Berikut adalah detail data pada daun kentang yang dimuat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data Citra Daun

NO	JUMLAH DAUN	JENIS DAUN	CITRA
1.	90	Early Blight	
2.	90	Normal	
3.	90	Late Blight	
Total Citra		270	

Data keseluruhan total citra dibagi menjadi 3 kelompok antara lain data pelatihan, data pengujian, dan data valid. Ketiga Pada masing-masing data memiliki 3 sub-data yang masing- masing berisi 30 citra. Data citra daun tersebut memiliki latar belakang warna yang berbeda maka dari itu citra nantinya akan diubah ke *grayscale* agar mempermudah citra ketika akan diproses.

4.2 Hasil Pra Proses

Pada pra proses dilakukan tahapan *resize* citra. Tahap *resizing* adalah tahapan dimana terjadi perubahan terhadap resolusi mendatar (*horizontal*) dan resolusi tegak lurus (*vertikal*). Tujuan dilakukan *resizing* ini agar data yang nantinya akan digunakan dapat ditampilkan dengan bentuk yang sama atau tidak adanya keanekaragaman ukuran karena dengan *resizing* ini bisa membuat memori yang digunakan juga menjadi lebih sedikit. Pada penelitian ini, citra di *resize* dari ukuran yang sebenarnya adalah 256x256 diubah menjadi 200x200.

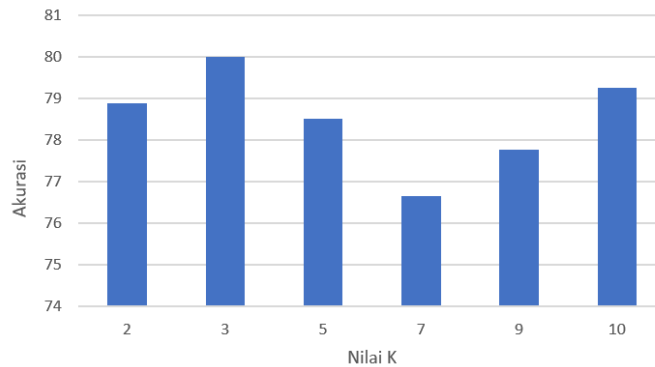
4.3 Hasil Ekstraksi Fitur Citra

Pengujian identifikasi citra penyakit daun kentang menggunakan kombinasi ekstraksi fitur tekstur dan warna yaitu *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan *Grayscale*. Pada proses *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* menggunakan parameter sudut 0°, 45°, 90°, 130°. Dengan menggunakan *Energy*, *Contrast*, *Entropy* dan *Homogeneity* kita melakukan ekstraksi ciri. Ekstraksi fitur warna yang dilakukan adalah mengubah citra RGB ke *grayscale*. Hasil dari ekstraksi ini nantinya akan digunakan dalam pengklasifikasian identifikasi penyakit daun kentang menggunakan metode klasifikasi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

4.4 Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan menguji tingkat keakuratan atau kesesuaian dari data valid dengan hasil output program dari sistem. Data uji (data tes) yang akan digunakan yaitu ada 90 data. Pengujian akurasi dilakukan dengan memasukkan data uji yang sesuai dengan masing - masing jumlah K. Kemudian akan didapat hasilnya dengan mengacu pada penggunaan data uji yang sudah valid (diagnosis pakar) dan hasil data uji yang diperoleh oleh sistem.

Nilai K yang akan diterapkan dalam pengujian ini yaitu 2, 3, 5, 7, 9 dan 10. Lalu jumlah data uji yang menghasilkan keluaran sama persis dengan diagnosis akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai akurasi dan akan melakukan uji kecocokan antara perhitungan yang dihasilkan oleh sistem dengan yang didapat dari pakar.



Gambar 2. Grafik Hasil Akurasi

Jadi, setelah dilakukan percobaan, hasil pengujian akurasi yang didapat sangat bervariasi karena hasil akurasi sudah pasti akan berbeda jika sistem diterapkan dengan nilai K yang berbeda pula. Hasil tersebut mengeluarkan beberapa data yang keluarannya berbeda dengan data aslinya sehingga perlu dilakukannya perhitungan untuk mendapatkan hasil akurasi. Pada pengujian nilai K=2 menghasilkan nilai akurasi sebesar 78,88% dengan 22 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya, pada pengujian nilai K=3 menghasilkan nilai akurasi sebesar 80,00% dengan 21 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya, pada nilai K=5 menghasilkan nilai akurasi sebesar 78,51% dengan 21 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya, pada nilai K=7 menghasilkan nilai akurasi sebesar 76,66% dengan 23 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya, pada nilai K=9 menghasilkan nilai akurasi sebesar 77,77% dengan 22 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya, dan pada nilai K=10 menghasilkan nilai akurasi sebesar 79,25% dengan 21 data uji yang berbeda dengan kelas klasifikasi aslinya.

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai akurasi tertinggi pada saat nilai K = 3 yaitu menghasilkan akurasi sebesar 80% dengan masih adanya 21 buah data uji yang ternyata menghasilkan keluaran klasifikasi berbeda dengan kelas aslinya. Sedangkan nilai akurasi terendah yang didapat sebesar 76,66% dengan masih adanya 23 buah data uji yang menghasilkan keluaran klasifikasi yang berbeda dengan aslinya. Berikut gambar diagram hasil pengujian akurasi setiap nilai K.

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa dengan melakukan ekstraksi fitur tekstur dengan menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan fitur warna dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) pada implementasi sistem dapat mengidentifikasi penyakit pada daun kentang. Penelitian ini menggunakan data set sejumlah 270 citra daun kentang. Data set dibagi berdasarkan pada tiga kelompok yang terdiri dari 90 data citra untuk data pelatihan, 90 citra untuk data pengujian, dan 90 citra untuk data valid.

Nilai K yang diuji pada klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN) adalah 2, 3, 5, 7, 9, 10. Nilai K terbaik yang diperoleh setelah dilakukan pengujian adalah $k = 3$ dengan hasil akurasi sebesar 80% dan mengeluarkan hasil citra data uji yang berbeda dari kelas sebenarnya sebanyak 21 data.

5.2 Saran

Diharapkan kedepannya agar penelitian ini dapat lebih di kembangkan dengan mengambil topik pengklasifikasian terhadap objek lain dengan menerapkan jenis ekstraksi ciri dan metode klasifikasi lainnya yang sesuai dengan kebutuhan untuk pengembangan.

Referensi

- [1] Kana Saputra S dan Sri Wahyuni. 2018. "*IDENTIFIKASI JENIS TANAMAN BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR MORFOLOGI DAUN MENGGUNAKAN K- NEAREST NEIGHBOR*". Jurnal Teknik Dan Informatika, Vol. 5 No. 1, Januari.
- [2] I Gusti Rai Agung Sugiarta, Made Sudarma dan I Made Oka Widyantara. 2017. "*Ekstraksi Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk untuk Clustered- Based Retrieval of Images (CLUE)*". Teknologi Elektro, Vol. 16, No1, Januari – April.
- [3] Syndu Pramanda Galuh Widestra, Nurul Hidayat dan Ratih Kartika Dewi. 2018. "Sistem Diagnosis Penyakit Tanaman Kentang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor". Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 3, No. 4, Hal. 4020 – 4026, April.
- [4] Elvia Budianita, Jasril, dan Lestari Handayani. 2015. "*Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi*". Jurnal Sains, Teknologi dan Industri. Vol. 12, No. 2, pp.242 – 247. Juni.
- [5] Febri Liantoni. 2015. "*Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*". ULTIMATICS, Vol. VII, No. 2, December.
- [6] Ningrum, Novita Kurnia, dan Tomy Ellen Sasmita. 2018. "*EKSTRAKSI WARNA BERDASARKAN RGB UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN DAUN TEMBAKAU*". Prosiding SNATIF Ke-5, Hal. 373 – 378.
- [7] Sutarno, Rouzan Fiqri Abdullah, dan Rossi Passarella. 2017. "*Identifikasi Tanaman Buah Berdasarkan Fitur Bentuk, Warna dan Tekstur Daun Berbasis Pengolahan Citra dan Learning Vector Quantization (LVQ)*". Prosiding Annual Research Seminar: Computer Science and ICT. Vol. 3 No. 1, Hal. 65 – 70.
- [8] Rakhmawati, Puji Utami, Yuliana Melita Pranoto dan Endang Setyati. 2018. "*KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN KENTANG BERDASARKAN FITUR TEKSTUR DAN FITUR WARNA MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE*". Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA). Hal. 1 – 8.
- [9] Santi, Candra Noor. 2011. "*Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra biner*". Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 16, No.1, Hal. 14 – 19. Januari.
- [10] Yuliani, Agus, Ause Labellapansa dan Ana Yulianti. 2019. "*Klasifikasi Citra Daun Kelapa Sawit Yang Terkena Dampak Hama Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*". Seminar Nasional Informatika Medis(SNIMed). Hal. 73 – 78.