

# Implementasi Algoritma C4.5 Pada Klasifikasi Poli Berdasarkan Jenis Penyakit Pasien

Danton Ramadhan<sup>1</sup>, Ali Hasyimi<sup>2</sup>, Muhammad Milzam<sup>3</sup>, Ika Nurlaili Isnainiyah<sup>4</sup>

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Jalan Rumah Sakit Fatmawati, Pondok Labu, Jakarta Selatan 12450

danton.ramadhan@gmail.com<sup>1</sup>, varminz21@gmail.com<sup>2</sup>, muhammadmilzam76@gmail.com<sup>3</sup>,  
nurlailika@upnvj.ac.id<sup>4</sup>

**Abstrak.** Pelayanan yang terdapat pada klinik salah satunya berupa konsultasi pasien terkait keluhan yang dirasakan kepada dokter. Dalam rangka mengoptimalkan proses konsultasi, dibutuhkan digitalisasi dengan pembuatan suatu aplikasi yang dapat menentukan poli apa yang sesuai dengan penyakit pasien. Klasifikasi poli dilakukan berdasarkan gejala yang pasien rasakan dimana aplikasi ini berperan seperti dokter umum atau dokter jaga yang melakukan konsultasi dengan pasien. Data gejala yang dipilih pasien akan diproses oleh Algoritma C4.5 kemudian menghasilkan keluaran poli berdasarkan gejala pilihan pasien tersebut. Algoritma C4.5 adalah algoritma pohon keputusan atau *decision tree* yang dapat melakukan klasifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu aplikasi yang dapat melakukan klasifikasi terhadap gejala keluhan pasien untuk menentukan poli yang sesuai. Dengan menggunakan sampel data sebanyak 12 penyakit berat dari ALODOKTER, dihasilkan 22 rule dari *decision tree* dengan menggunakan algoritma C4.5 dengan akurasi 90,04% menggunakan pengujian *confusion matrix* dengan pembagian data sebanyak 70% training dan 30% *testing*.

**Kata Kunci:** Klasifikasi, Algoritma C4.5, Poli.

## 1 Pendahuluan

Klinik merupakan suatu fasilitas kesehatan publik yang sangat menjadi andalan masyarakat untuk melakukan pemeriksaan kesehatan dan juga sebagai tempat dalam melakukan pertolongan pertama yang dijadikan pilihan oleh masyarakat di kota kecil atau pinggiran kota. Masa pandemi membatasi segala macam kegiatan termasuk dengan kegiatan bersosialisasi seperti berbicara atau mengobrol dikarenakan menurut ahli dan Kementerian Kesehatan salah satu sumber penularan virus adalah melalui cairan mulut atau tenggorokan. Kegiatan berbicara atau mengobrol dilakukan di banyak tempat yang mana hal ini dilakukan juga pada klinik untuk kegiatan konsultasi keluhan antara dokter dan pasien. Konsultasi antara dokter dengan pasien dilakukan untuk menentukan jenis penyakit pasien serta poli yang sesuai atau yang dibutuhkan oleh pasien. Maka dari itu diperlukanlah suatu digitalisasi dalam pemilihan poli tersebut agar waktu konsultasi dan kegiatan berobat menjadi efektif.

*Decision Tree* atau pohon keputusan adalah suatu metode klasifikasi yang terkenal atau populer dan juga banyak digunakan karena kemudahannya untuk diinterpretasikan oleh manusia. Pohon keputusan memiliki model seperti namanya yakni struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah sejumlah atau suatu data menjadi suatu aturan keputusan. Pohon keputusan juga berguna dalam mengeksplorasi data, menemukan suatu hubungan tersembunyi antara sejumlah variabel dengan variabel target.

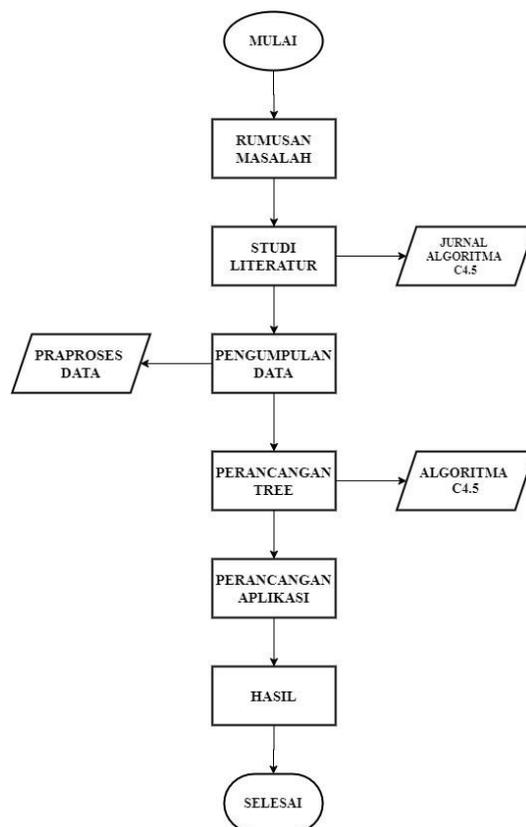
Dalam penelitian ini algoritma yang digunakan adalah algoritma C4.5 yang merupakan salah satu algoritma *decision tree* atau pohon keputusan untuk mengklasifikasikan poli berdasarkan variabel dari keluhan dan menghasilkan rule untuk penentuan cabang atau node dan menghasilkan keluaran label poli yang sesuai. Pada penelitian sebelumnya oleh Febie Elfaladonna, dkk (2019) mengenai analisa metode *classification-decision tree* dan algoritma C4.5 untuk memprediksi penyakit diabetes dengan menggunakan aplikasi Rapid Miner, diketahui

dari bahwa Algoritma C4.5 menghasilkan akurasi yang tinggi baik dari perhitungan secara manual dan menggunakan proses pengolahan Rapid Miner menghasilkan *output* yang sama, sehingga sangat sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini dengan topik di bidang yang sama. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sampel beberapa data yang terdapat pada laman daring ALODOKTER.com, yakni laman daring seputar kesehatan dan konsultasi dokter. ALODOKTER merupakan platform kesehatan digital di Indonesia dengan lebih dari 26 juta pengguna aktif setiap bulannya, serta lebih dari 30 ribu dokter yang bergabung. Sejak tahun 2014, ALODOKTER telah unggul dalam menyediakan informasi kesehatan yang akurat, mudah dipahami, dan dapat diakses oleh siapa saja, kapan saja, dan di mana saja. Semua informasi kesehatan yang tersedia di ALODOKTER disusun dalam bahasa Indonesia yang mudah dimengerti dan ditinjau oleh tim dokter yang kompeten.

*Entropy* adalah suatu keberadaan atau keberagaman. *Entropy* merupakan suatu parameter dalam pengukuran tingkat keberagaman atau heterogenitas dari suatu kumpulan data (dataset). Aturan atau rumus yang digunakan dari parameter *Entropy* adalah jika nilai Entropy semakin besar, maka tingkatan keberagaman dari suatu kumpulan data akan semakin besar atau banyak (Suyanto 2019, hlm.149).

## 2 Metodologi Penelitian

Pada tahap ini akan menjelaskan alur penelitian yang akan dilakukan. Tahapan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar.1.



**Gambar. 1.** Tahapan Alur Penelitian

## 2.1 Rumusan Masalah

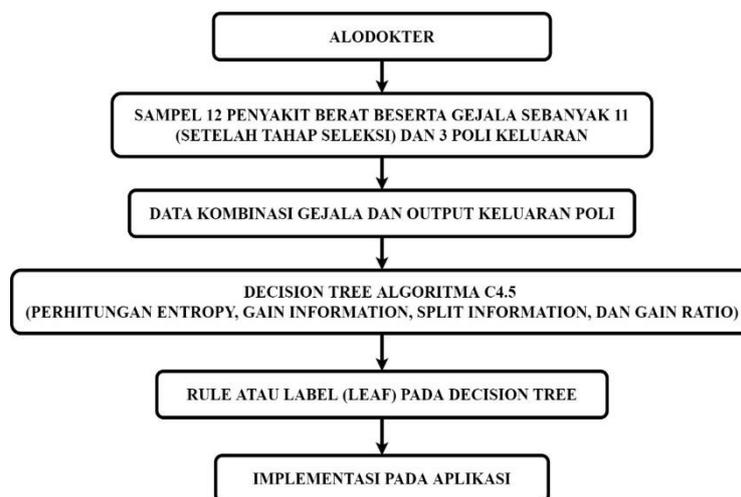
Tahap rumusan masalah merupakan kegiatan mengidentifikasi atau merumuskan permasalahan yang sedang terjadi di tempat penelitian. Pada tahap ini diperoleh gambaran ruang lingkup dari permasalahan.

## 2.2 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan pemahaman terhadap buku atau jurnal penelitian yang berkaitan dengan pohon keputusan (*Decision Tree*) dan juga Algoritma C4.5.

## 2.3 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan dari website ALODOKTER dan diverifikasi dengan menggunakan pakar atau ahli. Data yang dikumpulkan berupa sampel data penyakit berat sebanyak 12 penyakit berat beserta 11 gejalanya yang dijadikan acuan dalam pembuatan kombinasi untuk perhitungan algoritma C4.5 dalam membuat pohon keputusan untuk proses klasifikasi. Proses pengumpulan data dapat dilihat pada Gambar.2.



**Gambar. 2.** Alur pengambilan dan pemrosesan data

## 2.4 Perancangan Tree

Tahapan ini merupakan kegiatan perancangan pohon keputusan secara visual atau visualisasi *Tree* dari hasil perhitungan algoritma C4.5 dengan rumus yang sesuai dengan aturan didalam algoritma C4.5. Perancangan *Tree* juga dilakukan menggunakan perangkat lunak Rapid Miner Studio dan juga pada tahap ini dilakukan pengujian tingkat akurasi dengan menggunakan *Confusion Matrix*. Alur pemrosesan data dan perhitungan untuk perancangan *tree* dapat dilihat pada Gambar.3. dan Gambar.4.



**Gambar. 3.** Alur Proses Perhitungan Algoritma C4.5

### 3 Hasil Dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan akan membahas proses perhitungan dan implementasi untuk klasifikasi Poli menggunakan algoritma C4.5.

#### 3.1 Data Penelitian

Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data pada laman daring alodokter.com dan diverifikasi oleh pakar. Data yang digunakan berupa data penyakit berat sebanyak 12 penyakit dan 11 gejalanya yang dipilih berdasarkan kemiripannya untuk dijadikan suatu kombinasi dalam perhitungan algoritma C4.5. berikut data *raw*(mentah) yang didapatkan dari website ALODOKTER dapat dilihat Pada Tabel.1.

**Tabel. 1.** Data Penyakit Berat Dan Gejalanya dari ALODOKTER

No.	Nama Penyakit	Gejala
1.	CHIKUNGUNYA	Demam Tinggi, Nyeri Pada Otot, Sendi Bengkak, Nyeri Pada Tulang, Sakit Kepala, Ruam, Lemas, Mual
2.	COVID-19	Demam, Batuk Kering, Sesak Napas, Mudah Lelah, Nyeri Otot, Nyeri Dada, Sakit Tenggorokan, Sakit Kepala, Mual/Muntah, Diare, Pilek/Hidung Tersumbat, Menggigil, Bersin-Bersin, Hilang Kemampuan Mengecap
3.	DEMAM BERDARAH	Demam Suhu Tinggi, Sakit Kepala, Nyeri Sendi/Otot/Tulang, Hilang Nafsu Makan, Nyeri Pada Mata, Mual/Muntah, Pembengkakan Kelenjar Getah Bening, Ruam Kemerahan
4.	FLU BABI	Demam, Pegal-Pegal, Sakit Kepala, Pilek/Hidung Tersumbat, Mata Merah, Sakit Tenggorokan, Ruam Pada Kulit, Diare, Mual/Muntah, Batuk, Sesak Napas
5.	FLU BURUNG	Demam, Batuk, Sakit Tenggorokan, Nyeri Otot, Sakit Tenggorokan, Nyeri Otot, Sakit Kepala, Hidung Berair/Tersumbat, Sesak Napas
6.	HEPATITIS	Mual, Muntah, Demam, Kelelahan, Feses Berwarna Pucat, Urine Berwarna Gelap, Nyeri Perut, Nyeri Sendi, Kehilangan Nafsu Makan, Penurunan Berat Badan, Mata/Kulit Berwarna Kekuningan
7.	ISPA	Batuk, Bersin, Pilek, Hidung Tersumbat, Sakit Tenggorokan, Sesak Napas, Demam, Sakit Kepala, Nyeri Otot
8.	MALARIA	Demam, Menggigil, Sakit Kepala, Berkeringat Banyak, Lemas, Pegal Linu, Gejala Anemia, Mual Atau Muntah, Nyeri Perut, Diare/Bab Berdarah
9.	MERS	Batuk, Pilek, Sakit Tenggorokan, Demam, Menggigil, Nyeri Otot, Sesak Napas
10.	PNEUMONIA	Demam, Batuk Kering/Berdahak/Berdarah, Sesak Napas, Berkeringat, Menggigil, Nyeri Dada Saat Napas/Batuk, Mual/Muntah, Diare, Selera Makan Menurun, Lemas, Detak Jantung Meningkat
11.	TBC (TUBERKULOSIS)	Batuk Berlangsung Lama, Batuk Berdarah, Berkeringat Pada Malam Hari, Penurunan Berat Badan, Demam/Menggigil, Lemas, Nyeri Dada Saat Napas/Batuk, Tidak Nafsu Makan
12.	TIFUS	Demam Meningkat Bertahap, Nyeri Otot, Sakit Kepala, Merasa Tidak Enak Badan, Pembesaran Ginjal Dan Hati, Kelelahan Dan Lemas, Berkeringat, Batuk Kering, Penurunan Berat Badan, Sakit Perut, Kehilangan Nafsu Makan, Anak-Anak Mengalami Diare/Dewasa Mengalami Konstipasi, Muncul Ruam Kulit, Perasaan Linglung

### 3.2 Praproses Data

Praproses data dilakukan untuk memilih variabel atribut gejala yang digunakan sebagai rule dalam menentukan jenis poli berdasarkan data acuan penyakit berat yang didapat dari website ALODOKTER. Dari kegiatan konsultasi dengan pakar didapatkan kesimpulan gejala – gejala yang diambil berdasarkan kemiripannya dan kemudian akan diproses untuk dijadikan acuan dalam membuat kombinasi untuk perhitungan algoritma C4.5. Gejala - gejala tersebut juga secara terpisah dapat memiliki output poli yang dapat dilihat pada Tabel.2. berikut.

**Tabel. 2.** Tabel Gejala dan Polinya

No.	Gejala	Poli
1.	Demam	Umum
2.	Demam Menggigil	Penyakit Dalam
3.	Mual	Umum
4.	Nyeri	Umum
5.	Pusing	Umum
6.	Lemas	Umum
7.	Batuk	Umum
8.	Batuk Berdarah	Paru
9.	Pilek	Umum
10.	Sesak Napas	Paru
11.	Sakit Tenggorokan	Umum

Berikut adalah tabel penyakit berat beserta gejala yang telah diproses dan dipilih berdasarkan kemiripan gejalanya yang dapat dilihat pada Tabel.3. dibawah ini.

**Tabel. 3.** Praproses Data Penyakit Berat Berdasarkan Kemiripan Gejala

No.	Nama Penyakit	Gejala
1.	CHIKUNGUNYA	Demam, Mual, Nyeri, Sakit Kepala, Lemas
2.	COVID-19	Demam, Menggigil, Mual, Nyeri, Sakit Kepala, Lelah, Batuk, Pilek, Sesak Napas, Sakit Tenggorokan
3.	DEMAM BERDARAH	Demam, Sakit Kepala, Nyeri, Mual
4.	FLU BABI	Demam, Mual, Nyeri, Sakit Kepala, Pilek, Batuk, Sesak Napas
5.	FLU BURUNG	Demam, Batuk, Sakit Tenggorokan, Nyeri, Sakit Kepala, Kelelahan, Sesak Napas
6.	HEPATITIS	Mual, Demam, Kelelahan, Nyeri
7.	ISPA	Batuk, Pilek, Hidung Tersumbat, Sakit Tenggorokan, Sesak Napas, Demam, Sakit Kepala, Nyeri
8.	MALARIA	Demam, Menggigil, Sakit Kepala, Lemas, Mual, Nyeri
9.	MERS	Batuk, Pilek, Sakit Tenggorokan, Demam, Menggigil, Nyeri Otot, Sesak Napas
10.	PNEUMONIA	Demam, Batuk Berdarah, Sesak Napas, Menggigil, Nyeri, Mual, Lemas,
11.	TBC (TUBERKULOSIS)	Batuk Berdarah, Demam, Menggigil, Lemas, Nyeri
12.	TIFUS	Demam, Nyeri, Sakit Kepala, Kelelahan, Lemas, Batuk

Berikut adalah variabel atribut gejala yang dibuat beserta kategori/nilainya (*Value*) berdasarkan dari tabel pemilahan data sebelumnya. Pada tabel ini beberapa nama gejala diubah saat dijadikan atribut untuk memudahkan pemrosesan data, serta meringkas penamaan untuk atribut dari gejala tersebut. Beberapa perubahan tersebut adalah Sakit Kepala yang berubah nama pada atribut menjadi pusing, Kelelahan yang disatukan pada Lemas dalam atribut, dan Hidung Tersumbat yang disatukan

kedalam atribut pilek yang dapat dilihat pada Tabel.4. berikut. Dari sample dibawah didapatkanlah kombinasi untuk tahapan penentuan poli dan penyakit berat sebanyak 561 kombinasi

**Tabel. 4.** Variabel Atribut

Atribut	Nilai (Value)
Demam	Tidak Ada, Menggigil, Tidak Menggigil
Mual	Ya, Tidak
Nyeri	Ya, Tidak
Pusing	Ya, Tidak
Lemas	Ya, Tidak
Batuk	Tidak Ada, Berdarah, Tidak Berdarah
Pilek	Ya, Tidak
Sesak Napas	Ya, Tidak
Sakit Tenggorokan	Ya, Tidak

### 3.3 Perancangan Tree Menggunakan Algoritma C4.5

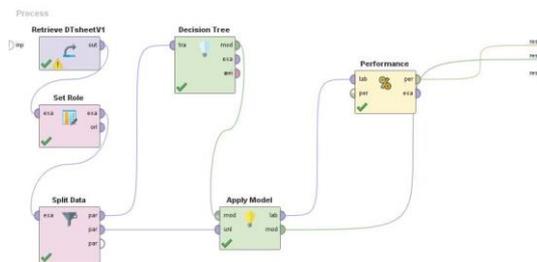
Pembuatan rule dengan menggunakan algoritma C4.5 yang mana adalah salah satu algoritma *decision tree* untuk membuat suatu keputusan dari variabel – variabel yang telah dipilih atau ditentukan. Perhitungan meliputi Entropy, Gain Information, *Split Information* dan *Gain Ratio* yang mana nilai dari *gain ratio* digunakan untuk penentuan label atau *node leaf*. Berikut adalah hasil dari perhitungan yang dapat dilihat pada Tabel.5. dibawah ini.

**Tabel. 5** Total Keseluruhan Perhitungan

Attribut	Value	JML Kasus	Poli Umum	Poli Paru	Poli P. Dalam	ENTROPY	GAIN	Split Info	Gain Ratio
ROOT		561	126	273	162	1,50705184421			
DEMAM							0,35633012327	1,16560624057	0,30570368523
	Tidak Ada	17	9	8	0	0,99750254637			
	Tidak Menggigil	272	117	134	21	1,31199486481			
	Menggigil	272	0	132	140	0,99902477548			
MUAL							0,00704007408	0,99933750417	0,00704474119
	Ya	272	51	133	88	1,48424137507			
	Tidak	289	75	140	74	1,5148544949			
NYERI							0,00651338738	0,99933750417	0,00651770533
	Ya	272	51	134	87	1,48200060559			
	Tidak	289	75	139	75	1,51798584623			
PUSING							0,00766844272	0,99933750417	0,0076735264
	Ya	272	51	132	89	1,48638198996			
	Tidak	289	75	141	73	1,51162002411			
LEMAS							0,00704007408	0,99933750417	0,00704474119
	Ya	272	51	133	88	1,48424137507			
	Tidak	289	75	140	74	1,5148544949			
BATUK							0,89961635357	1,26393342949	0,71175928461

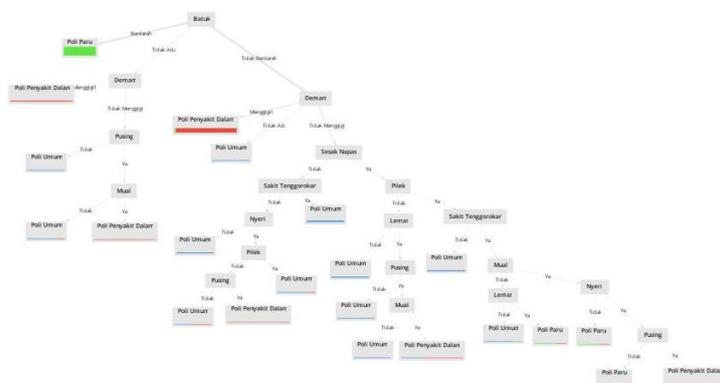
	Tidak Ada	33	12	0	21	0,9456603046			
	Tidak Berdarah	264	114	9	141	1,17259287953			
	Berdarah	264	0	264	0	0			
<b>PILEK</b>							<b>0,00534906164</b>	<b>0,99779624433</b>	<b>0,0053608757</b>
	Ya	265	54	141	70	1,4593184476			
	Tidak	296	72	132	92	1,5396482176			
<b>SESAK NAPAS</b>							<b>0,00579056119</b>	<b>0,99750254637</b>	<b>0,00580505906</b>
	Ya	264	54	141	69	1,45754240223			
	Tidak	297	72	132	93	1,54012251039			
<b>SAKIT TENGGOROKAN</b>							<b>0,00447944441</b>	<b>0,99719044852</b>	<b>0,0044920651</b>
	Ya	263	54	139	70	1,46345683944			
	Tidak	298	72	134	92	1,53709385072			

### 3.4 Visualisasi Tree Rapid Miner Studio



Gambar. 4. Design Flow Pada Rapid Miner Studio

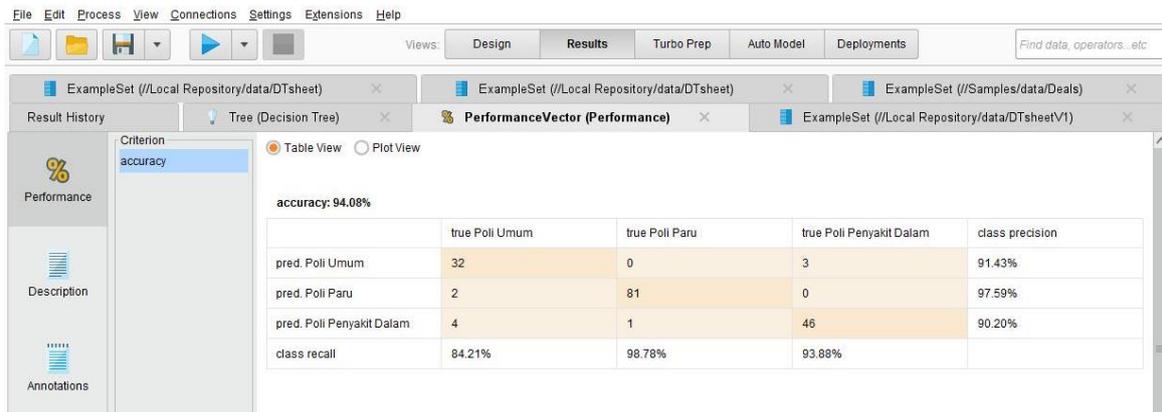
Dari Gambar.5. diatas alur design process yang dilakukan pada Rapid Miner Studio adalah *Retrieve Data* atau mengambil data kombinasi gejala dan polinya sebanyak 561 kombinasi, lalu dilanjutkan memilih atribut (*set role*) yang akan dijadikan label yakni label poli keluaran. Dilanjutkan dengan pembagian data (*split data*) untuk *training* dan *testing* dengan rincian *training* 70% atau berjumlah 392 untuk *testing* 30% atau berjumlah 169, dan diteruskan dengan penambahan fungsi pembuatan *decision tree* serta *apply model* yakni fungsi untuk meneruskan data yang telah di bagi menuju ke *performance operator* dan membuat visualisasi *tree* atau bisa dikatakan fungsi untuk *execute process*. Dari proses tersebut dihasilkan *Tree* yang dapat dilihat pada Gambar.6. dibawah ini.



Gambar. 5. Decision Tree Rapid Miner Activity

### 3.5 Pengujian Akurasi Tree Dengan Metode Confusion Matrix

Dari hasil pembuatan tree menggunakan Rapid Miner Studio didapatkan presentase akurasi dengan menggunakan *confusion matrix* dan dengan pembagian data sebanyak 70% untuk data training 30% untuk data testing, dihasilkan tingkat akurasi pada setiap label node atau output target yakni masing-masing Poli tujuan. Class Recall Untuk Poli Umum sebesar 84,21%, untuk Poli Paru sebesar 98,78%, dan untuk Poli Penyakit Dalam sebesar 93,88%. Sedangkan Class Precision untuk Poli Umum sebesar 91,43%, untuk Poli Paru sebesar 97,59%, dan untuk Poli Penyakit Dalam sebesar 90,20%. Proses pengecekan akurasi dapat dilihat pada Gambar.7. activity performance vector Rapid Miner Studio dibawah ini.



**Gambar. 6.** Output Rapid Miner Performance Vector

Perhitungan *confusion matrix* untuk mengukur tingkat akurasi dari pembuatan *decision tree* dengan pembagian data sebanyak 70% untuk training dan 30% untuk testing yang jika di jabarkan adalah sejumlah 169 jumlah data dari total 561 yang digunakan untuk testing. Berikut adalah perhitungan dari *confusion matrix* tersebut yang dapat dilihat pada Tabel.5.

**Tabel. 6.** Tabel Data Confusion Matrix

n = 169	True Poli Umum	True Poli Paru	True Poli Penyakit Dalam
Prediksi Poli Umum	32	0	3
Prediksi Poli Paru	2	81	0
Prediksi Poli Penyakit Dalam	4	1	46

Perhitungan Akurasi dapat dilihat pada proses dibawah ini :

Diketahui :

1. TP Poli Umum = 32
2. TP Poli Paru = 81
3. TP Poli Penyakit Dalam = 46
4. Rumus : TP(Umum+Paru+Penyakit Dalam)/n

Berikut proses perhitungan Akurasi keseluruhan (Total) dapat dilihat pada Gambar.8. dibawah ini.

$$Akurasi = \frac{32 + 81 + 46}{169} \times 100\% = 94,08\%$$

**Gambar. 7.** Perhitungan Akurasi Total

Perhitungan Recall dapat dilihat pada proses dibawah ini :

Diketahui :

1. FN Poli Umum = 6
2. FN Poli Paru = 1
3. FN Poli Penyakit Dalam = 3
4. Rumus :  $TP/(TP+FN)$  &  $Total=R(Umum)+R(Paru)+R(Penyakit Dalam)/Jumlah kelas.$

Berikut proses perhitungan *Class Recall* keseluruhan (Total) dan per *label* atau per *class* yang dapat dilihat pada Gambar.9. dibawah ini.

$$Recall Poli Umum = \frac{32}{32 + 6} \times 100\% = 84,21\%$$

$$Recall Poli Paru = \frac{81}{81 + 1} \times 100\% = 98,78\%$$

$$Recall Poli Penyakit Dalam = \frac{46}{46 + 3} \times 100\% = 93,88\%$$

$$Recall Seluruh Poli = \frac{0,8421 + 0,9878 + 0,9388}{3} \times 100\% = 92,29\%$$

**Gambar. 8.** Perhitungan *Class Recall*

Perhitungan Presisi dapat dilihat pada proses dibawah ini :

Diketahui :

1. FP Poli Umum = 3
2. FP Poli Paru = 2
3. FP Poli Penyakit Dalam = 5
4. Rumus :  $TP/(TP+FP)$  &  $Total=P(Umum)+P(Paru)+P(Penyakit Dalam)/Jumlah kelas.$

Berikut proses perhitungan *Class Precision* keseluruhan (Total) dan per *label* atau per *class* yang dapat dilihat pada Gambar.10. dibawah ini.

$$Presisi Poli Umum = \frac{32}{32 + 3} \times 100\% = 91,43\%$$

$$Presisi Poli Paru = \frac{81}{81 + 2} \times 100\% = 97,59\%$$

$$Presisi Poli Penyakit Dalam = \frac{46}{46 + 5} \times 100\% = 90,20\%$$

$$Presisi Seluruh Poli = \frac{0,9134 + 0,9759 + 0,9020}{3} \times 100\% = 93,07\%$$

**Gambar. 9.** Perhitungan *Class Precision*

## 4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis penggunaan algoritma C4.5 dalam melakukan klasifikasi poli yang sudah dilakukan, didapatkan kesimpulan yakni: (1) Pengklasifikasian poli berhasil dilakukan dengan melalui berbagai proses diantaranya adalah pengumpulan data, praproses data, perancangan *tree* atau perancangan algoritma C4.5 yang meliputi perhitungan *entropy*, *gain*,

*split information* dan *gain ratio* yang menghasilkan 22 *rule*, serta pembuatan *decision tree* atau pohon keputusan berdasarkan perhitungan tersebut; (2) Pengujian dari *tree* yang dihasilkan dari aplikasi Rapid Miner Studio menggunakan *confusion matrix* dengan menggunakan 169 data *testing*, dihasilkan presentase keakuratan *tree* dengan rata-rata sebesar 94,08% dengan rincian *Class Recall* Poli Umum 84,21%, Poli Paru 98,78%, dan Poli Penyakit Dalam 93,88% serta *Class Precision* Poli Umum sebesar 91,43%, Poli Paru 97,59%, dan Poli Penyakit Dalam 90,20% dengan menggunakan *performance vector* pada aplikasi Rapid Miner Studio; (3) Pengimplementasian *tree* berhasil dilakukan dan uji coba dengan menggunakan data percobaan berhasil mengeluarkan *output* yang sesuai dengan yang terdapat pada rancangan *tree*.

## 5 Referensi

- [1] Andie. 2016. Penerapan Decision Tree Untuk Menganalisis Kemungkinan Pengunduran Diri Calon Mahasiswa Baru. Banjarmasin: Technologia Vol . 7 No. 1.
- [2] Apandi, Tri Herdiawan, dkk. 2019. Menganalisis Kemungkinan Keterlambatan Pembayaran SPP dengan Algoritma C4.5 (Studi Kasus Politeknik TEDC Bandung). Jakarta: Jurnal TECHNO Nusa Mandiri Vol. 16 No. 2.
- [3] Fadli, Rizal. 2020. Bukan Cuma Batuk, Virus Corona juga Bisa Menular Saat Bicara. Diakses 1 Oktober 2020. <https://www.halodoc.com/artikel/virus-corona-bisa-menular-saat-bicara>.
- [4] Ihsam, Muhammad Amirul. 2019. Belajar Flutter: Apa Itu Flutter?. Diakses 10 Oktober 2020. <https://kawankoding.com/artikel/apa-itu-flutter>.
- [5] Marianti. 2018. Chikungunya. Diakses 18 Oktober 2020. <https://www.alodokter.com/chikungunya>.
- [6] Mubarak, Muhammad Ilham. 2018. Algoritma C4.5. Diakses 29 September 2020. <https://muhammadilhammubarak.wordpress.com/2018/08/14/algoritma-c4-5/>.
- [7] Novianti, Triuli dan Iwan Santosa. 2016. Penentuan Jadwal Kerja Berdasarkan Klasifikasi Data Karyawan Menggunakan Metode Decision Tree C4.5 (Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Surabaya). Surabaya: Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika Vol. 5 No. 1.
- [8] Penyakit A-Z. Diakses 18 Oktober 2020. <https://www.alodokter.com/penyakit-a-z>.
- [9] Rahayu, Erna Sri, dkk. 2015. Penerapan Metode Average Gain, Treshold Pruning dan Cost Complexity Pruning untuk Split Atribut pada Algoritma C4.5. Surabaya: Journal Of Intelligent System Vol. 1 No. 2.
- [10] Rahma, Dewi, dkk. 2020. Klasifikasi Faktor-Faktor Penyebab Penyakit Diabetes Melitus Di Rumah Sakit UNHAS Menggunakan Algoritma C4.5. Bogor: Indonesian Journal of Statistics And Its Applications.
- [11] Rismayanti. 2018. Decision Tree Penentuan Masa Studi Mahasiswa Prodi Teknik Informatika (Studi Kasus: Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan). Medan: Jurnal Sistem Informasi Vol.2 No.1.
- [12] Suyanto. 2019. Data Mining Untuk Klasifikasi Dan Klusterisasi Data. Bandung: Penerbit INFORMATIKA.
- [13] Tanjung, Yudhi Pratama, dkk. Penentuan Daya Listrik Rumah Tangga Menggunakan Metode Decision Tree. Manado: Jurnal Teknik Informatika Vol.9 No.1.
- [14] Elfaladonna, Febie, dkk. 2019. Analisa Metode Classification-Decision Tree Dan Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Penyakit Diabetes Dengan Menggunakan Aplikasi Rapid Miner. Bali: SINTECH JOURNAL Vol.2 No.1.