

Cek Similarity

by Yuda Irawan

Submission date: 18-Jan-2021 09:26PM (UTC+0700)

Submission ID: 1489534342

File name: 75-Article_Text-918-1-18-20210112.docx (720.61K)

Word count: 2954

Character count: 17522

Penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Memprediksi Kelayakan Calon Pendoror Melakukan Donor Darah Dengan Klasifikasi Data Mining

(Application Of Decision Tree C4.5 Algorithm To Predict The Eligibility Of Prospective Donors To Make A Blood Donation With Data Mining Classification)

Yuda Irawan*

5

Program Studi Sistem Informasi
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Hang Tuah Pekanbaru, Pekanbaru, Indonesia
E-mail: yudairawan@gmail.com

KEYWORDS:

Data Mining, C4.5 Algorithm, Web Applications, and Blood Donors.

ABSTRACT

Based on UDD PMI data in Kampar District, many donors must have provisions to become blood donors. Blood donor selection has been done manually to determine whether prospective donors can donate blood or not. Meanwhile the existing information system has not yet digged further information from the amount of data stored to be used as knowledge. There is a need for organizational consolidation and ongoing evaluation of the performance that PMI has done in dealing with social and humanitarian issues. By making the application of data mining application with the classification method using the Decision Tree C4.5 Algorithm in predicting whether a person is eligible or not donating blood, it can be calculated from the results of variables that are of continuous or critical value such as variables of age, weight, hemoglobin (HB), blood pressure (systolic and diastolic), where later the data that enters the information system is calculated using the Decision Tree C4.5 Algorithm formula, the results of which will be detailed, can produce valid and more accurate values. The c4.5 algorithm works iteratively by calculating the highest gain value obtained based on the entropy calculation of each attribute. This application generates information in the form of a decision tree and rules that are useful when predicting the eligibility of potential blood donors. Each decision that arises is the result of matching input values with the rules of the learning outcomes of case data.

2

KATA KUNCI:

Data Mining, Algoritma C4.5, Aplikasi Web, dan Donor Darah.

ABSTRAK

Berdasarkan data UDD PMI Kabupaten Kampar, banyak pendonor yang harus memiliki ketentuan-ketentuan untuk menjadi pendonor darah. Seleksi pendonor darah selama ini dilakukan secara manual untuk menentukan apakah calon pendonor bisa mendonorkan darah atau tidak. Sementara itu sistem informasi yang ada saat ini belum menggali lebih jauh informasi dari banyaknya data yang tersimpan untuk dijadikan sebuah pengetahuan. Perlu adanya konsolidasi organisasi dan evaluasi yang berkesinambungan terhadap kinerja yang telah dilakukan PMI dalam menangani masalah sosial kemanusiaan. Dengan membuat aplikasi penerapan data mining dengan metode klasifikasi menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5 dalam memprediksi seseorang layak atau tidak mendonorkan darah, dapat dihitung dari hasil variabel yang bernilai kontinu atau dikrit seperti variabel usia, berat badan, kadar hemoglobin (HB), tekanan darah (sistolik dan diastolik), dimana nantinya data yang masuk ke sistem informasi dihitung dengan rumus Algoritma Decision Tree C4.5 yang hasilnya nanti terperinci, dapat menghasilkan nilai secara valid dan lebih akurat. Algoritma c4.5 bekerja secara iterative dengan menghitung nilai gain tertinggi yang diperoleh berdasarkan perhitungan entropy masing - masing atribut. Aplikasi ini menghasilkan informasi berupa pohon keputusan dan aturan - aturan atau rule yang berguna saat melakukan prediksi kelayakan calon pendonor darah. Setiap keputusan yang muncul merupakan hasil pencocokan nilai masukan dengan aturan - aturan hasil pembelajaran data kasus.

I. PENDAHULUAN

Unit Donor Darah PMI Kabupaten Kampar adalah bagian perusahaan atau instansi yang melayani pendonoran darah, setiap kantong darah yang diperoleh didapatkan dari masyarakat dengan sukarela datang ke PMI. Dan memiliki persyaratan untuk menjadi pendonor darah yang harus dipenuhi agar bisa mendonorkan darahnya.

Maka pada penelitian ini penulis membuat aplikasi penerapan data mining dengan metode klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Seseorang apakah bisa mendonorkan darahnya atau tidak, berdasarkan usia, berat badan, kadar hemoglobin (HB), tekanan darah (sistolik dan diastolik) yang dimilikinya sebagai variabel pendukung. Klasifikasi adalah bagian dari suatu data mining, dengan berbagai macam model diterapkan ke berbagai macam kasus dengan menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda-beda [1].

Data mining adalah gabungan sejumlah disiplin ilmu komputer, yang didefinisikan sebagai proses penemuan pola-pola baru dari kumpulan-kumpulan data sangat besar, meliputi metode-metode yang merupakan irisan dari Artificial Intelligence (AI) [2].

Algoritma C4.5 dapat menangani data numerik dan diskret. Algoritma C4.5 menggunakan rasio perolehan (gain ratio). Sebelum menghitung rasio perolehan, perlu dilakukan perhitungan nilai informasi dalam satuan bits dari suatu kumpulan objek, yaitu dengan menggunakan konsep entropi [3].

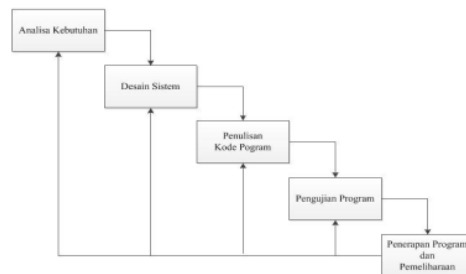
Pohon Keputusan atau Decision Tree adalah salah satu metode klasifikasi yang kuat dan terkenal. Metode Decision Tree mengubah fakta besar menjadi pohon keputusan yang mewakili aturan, sehingga aturan tersebut dapat dengan mudah dipahami oleh manusia [4]. Decision Tree juga berfungsi untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara

sejumlah variabel input dan variabel tujuan [5].

II. METODOLOGI

A. Metodologi

Metode rekayasa perangkat lunak yang digunakan penulis adalah metode waterfall. Metode air terjun (waterfall) sering juga disebut model sekuensial linier (sequential linier) atau alur hidup klasik (classic life cycle). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (support) [6].



Gambar 1. Metode Waterfall

- 1 a. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak. Pada proses ini, dilakukan penganalisaan dan pengumpulan kebutuhan sistem yang meliputi informasi, fungsi yang dibutuhkan untuk kerja atau performansi dan antar muka.
- b. Desain Sistem. Pada proses Desain, peneliti menggunakan bahasa Unified Modeling Language (UML) desain tersebut dibuat menggunakan use case diagram.
- 1 c. Pengkodean. Pada proses pengkodean, peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Database MySQL. Bahasa pemrograman PHP dipilih karena dapat melakukan koneksi ke berbagai macam software sistem manajemen basis data manajemen

- 1 sistem (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman *web*.
- d. Pengujian
Setelah proses pengkodean selesai, dilanjutkan dengan proses pengujian
- 1 pada program perangkat lunak.
- e. Penerapan Program
Penerapan aplikasi ini akan digunakan oleh Admin UDD PMI Kabupaten Kampar.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam proses penyelesaian penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

- a. Pengamatan langsung (Observasi)
Dilakukan dengan penelusuran langsung kelapangan dengan mengamati berbagai situasi di lingkungan dan mengumpulkan data bersumber dari arsip UDD PMI Kabupaten Kampar.
- b. Wawancara
Melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan pihak UDD PMI Kabupaten Kampar yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang sedang diteliti pada penelitian ini untuk memperoleh hasil yang lebih baik.
- c. Studi Pustaka
Studi pustaka merupakan sumber utama yang dapat dijadikan sebagai rujukan dari sumber data tersebut dengan mempelajari jurnal-jurnal yang ada kaitannya dengan masalah yang dibahas untuk mendapatkan teori-teori dari permasalahan.
- d. *Browsing*
Sumber data melalui *browsing* merupakan salah satu pengumpulan data yang bersumber dari internet.

B. Landasan Teori

1. Data Mining

Data Mining merupakan gabungan sejumlah disiplin ilmu komputer, yang didefinisikan sebagai proses penemuan pola-pola baru dari kumpulan-kumpulan data sangat besar, meliputi metode-metode yang merupakan irisan dari *Artificial*

Intelligence (AI), *Machine Learning*, *Statistics*, dan *Database Systems* ditujukan untuk mengekstrak (mengambil intisari) pengetahuan dari sekumpulan data[7].

2. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pohon Keputusan atau *Decision Tree* adalah salah satu metode klasifikasi yang kuat dan terkenal. Metode *Decision Tree* mengubah fakta besar menjadi pohon keputusan yang mewakili aturan. *Decision Tree* juga berfungsi untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah variabel input dan variabel tujuan [1].

3. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma machine learning. Dengan algoritma ini, mesin (komputer) akan diberikan sekelompok data untuk dipelajari yang disebut learning dataset. Kemudian hasil dari pembelajaran selanjutnya akan digunakan untuk mengolah data-data yang baru yang disebut test dataset. Karena algoritma C4.5 digunakan untuk melakukan klasifikasi, jadi hasil dari pengolahan test dataset berupa pengelompokan data ke dalam kelas-kelasnya [8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Masalah

Analisa masalah adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menganalisa suatu permasalahan dalam perancangan sistem. Hal ini bertujuan untuk memastikan sistem yang akan dijalankan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna sistem.

2. Analisis dan Perancangan

Data-data yang ada tidak langsung dapat diolah dengan aplikasi. Data-data tersebut harus dipersiapkan dengan sistem data mining terlebih dahulu agar hasil yang diperoleh dapat lebih maksimal.

3. Perancangan Basis Data

² Dalam merancang web data mining menggunakan algoritma c4.5 untuk memprediksi kelayakan calon pendonor, penulis merancang data base dengan menggunakan MySQL. Nama databasenya adalah donor.

Tabel 1 Perancangan Basis Data

No	Nama
1	Tabel User
2	Tabel Atribut
3	Tabel Data Asli
4	Tabel Data Keputusan
5	Tabel Data Keputusan Perbandingan
6	Tabel Penentu Keputusan
7	Tabel Data Survey
8	Tabel Data Iterasi C4.5

9	Tabel Data Mining C4.5
10	Tabel Data Pohon Keputusan C4.5
11	Tabel Data Rule C4.5
12	Tabel Penentu Keputusan

a. Pembagian Variabel Data.

¹ Tabel 2 Pembagian Variabel dan Kelas Data

Nama Field	Pembagian Variabel dan Kelas Data
Usia	Remaja, Dewasa I, Dewasa II, Lansia
Berat Badan	Kurus, Sedang, Gemuk I, Gemuk II
Kadar Hemoglobin	Rendah, Normal, Tinggi
Tekanan Darah	Rendah, Normal, Tinggi

b. Data dari Fase Pengolahan Data

Tabel 3 Data dari Fase Pengolahan Data

NO	NAMA	USIA	BERAT BADAN	HEMOGLOBIN	TEKANAN DARAH
1	Abdul Jabar	Remaja	Gemuk II	Normal	Normal
2	Irwansyah	Dewasa II	Gemuk II	Tinggi	Tinggi
3	Poni Satria	Dewasa II	Gemuk II	Normal	Tinggi
4	Khairul Anwar	Dewasa I	Gemuk II	Tinggi	Tinggi
5	Ridwansyah	Dewasa I	Gemuk II	Normal	Normal
6	Herman Susilo	Dewasa II	Gemuk II	Normal	Tinggi
7	Ibnuwansyah	Remaja	Gemuk II	Tinggi	Tinggi
8	Sutisno	Remaja	Gemuk II	Tinggi	Normal
9	Hermawan	Dewasa I	Gemuk II	Normal	Normal
....					
501	Kirtam	Lansia	Gemuk II	Tinggi	Tinggi

c. Melakukan Pengujian Secara Manual

Tabel 4 Analisis Manual Decision Tree Menghitung Node

No		Jumlah Kasus (S)	Donor		Entropy	Gain
			No (S1)	Yes (S2)		
1	TOTAL	501	285	216		
2	USIA					0.011231337
	Remaja	105	48	57	0.994693795	
	Dewasa I	157	89	68	0.987055471	
	Dewasa II	130	80	50	0.961236605	
	Lansia	109	68	41	0.955275101	
3	BERAT BADAN					0.002871023
	Kurus	70	35	35	1	
	Sedang	75	41	34	0.993707107	
	Gemuk I	122	71	51	0.980526371	
	Gemuk II	234	138	96	0.976634911	
4	HEMOGLOBIN					0.861212618

		Rendah	95	93	2	0.147310667	
		Normal	219	6	213	0.181166402	
		Tinggi	187	186	1	0.048052006	
5	TEKANAN DARAH						0.006716132
		Rendah	130	69	61	0.997266543	
		Normal	189	101	88	0.996584529	
		Tinggi	182	115	67	0.949226884	

Data mining ini menggunakan metode klasifikasi untuk cara manualnya, rumus klasifikasinya terbagi 2, yaitu:

$$Entropy(S) \equiv -p_{\ominus} \log_2 p_{\ominus} - p_{\oplus} \log_2 p_{\oplus}$$

$$Gain(S,A) \equiv Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i)$$

Dari analisa dan pengujian yang telah dilakukan menggunakan *software RapidMiner* dan aplikasi *web*, menghasilkan rule sebagai berikut:

1. Rule 1 : Jika *Hemoglobin* = Rendah dan Tekanan Darah = Rendah, Maka Donor = TIDAK
2. Rule 2 : Jika *Hemoglobin* = Rendah dan Tekanan Darah = Normal Umur = Remaja, Maka Donor = TIDAK
3. Rule 3 : Jika *Hemoglobin* = Rendah dan Tekanan Darah = Normal dan Umur = Dewasa I dan Berat Badan = Kurus, Maka Donor = TIDAK
4. Rule 4 : Jika *Hemoglobin* = Rendah dan Tekanan Darah = Normal dan Umur = Dewasa I dan Berat Badan = Sedang, Maka Donor = YA
5. Rule 32 : Jika *Hemoglobin* = Tinggi dan Tekanan Darah = Normal dan Berat Badan = Sedang dan Umur = Dewasa II, Maka Donor = TIDAK
6. Rule 33 : Jika *Hemoglobin* = Tinggi dan Tekanan Darah = Normal dan Berat Badan = Sedang dan Umur = Lansia, Maka Donor = TIDAK
7. Rule 34 : Jika *Hemoglobin* = Tinggi dan Tekanan Darah = Normal dan Berat Badan = Gemuk I, Maka Donor = TIDAK
8. Rule 35 : Jika *Hemoglobin* = Tinggi dan Tekanan Darah = Normal dan Berat Badan = Gemuk II, Maka Donor = TIDAK

10. Rule 36 : Jika *Hemoglobin* = Tinggi dan Tekanan Darah = Tinggi, Maka Donor = TIDAK

Implementasi Dan Pembahasan

Setelah *algoritma* diaplikasikan dengan simulasi perhitungan manual, dan sekarang pembahasan penerapan dengan menggunakan sebuah aplikasi .

1. Login

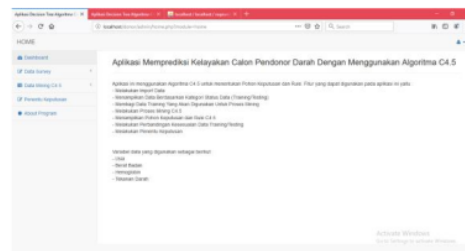
Pada halaman ini tersedia dua form untuk memasukan username dan password agar user dapat menggunakan aplikasi.



Gambar 2. Login

2. Beranda Admin

Beranda admin merupakan tampilan awal setelah melakukan login.



Gambar 3. Beranda Admin

3. Tampilan Import Data

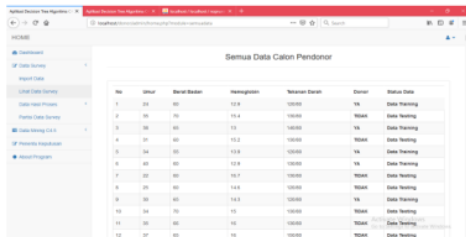
Import data merupakan tampilan untuk mengimport data pendonor dengan format xls, sehingga data tersebut bisa diproses.



Gambar 4. Import Data

4. Data Survey

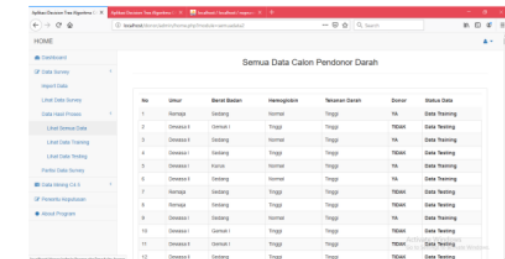
Data survey merupakan tampilan awal setelah menampilkan beranda admin dan form ini untuk mengisi data kasus pendonor.



Gambar 5. Data Survey

5. Semua Data Pendonor

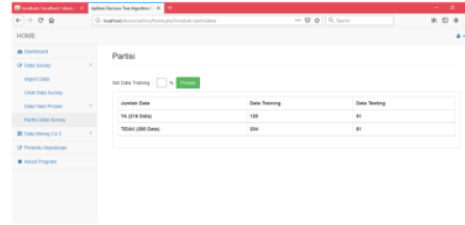
Semua data pendonor merupakan halaman yang menampilkan isi dari semua data pendonor yang akan kasus pendonor.



Gambar 6. Semua Data Pendonor

6. Partisi Data Survey

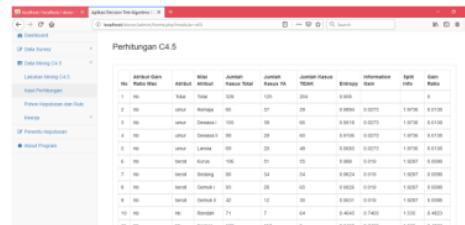
Partisi data survey merupakan halaman yang menampilkan hasil dari data training dan data testing.



Gambar 7. Partisi Data Survey

7. Perhitungan C4.5

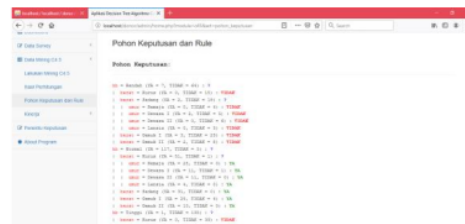
Perhitungan C4.5 merupakan halaman ini menampilkan hasil perhitungan mining dalam bentuk table, dari seluruh perhitungan dari node atas (root) hingga akhir.



Gambar 8. Perhitungan C4.5

8. Pohon Keputusan C4.5 dan Rule C4.5

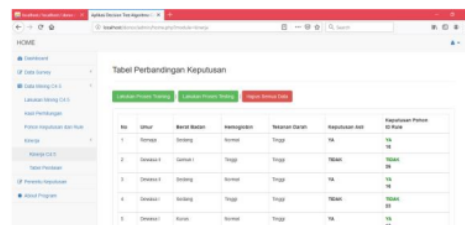
Pohon Keputusan C4.5 dan Rule C4.5 merupakan halaman ini menampilkan hasil proses mining berupa pohon keputusan dan rule.



Gambar 9. Pohon Keputusan & Rule

9. Perbandingan Keputusan

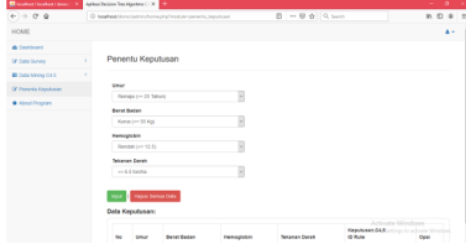
Perbandingan keputusan merupakan halaman ini menampilkan perbandingan antara hasil mining dan fakta.



Gambar 10. Perbandingan Keputusan

10. Penentu Keputusan

Penentu Keputusan merupakan halaman ini menampilkan form bagi admin yang ingin memprediksi kelayakan calon pendonor darah.



Gambar 11. Penentu Keputusan

1. Pengujian Sistem

a. Pengujian Sistem dengan Metode *Black-Box*

Pengujian *black-box* merupakan tahap yang berfokus pada pernyataan fungsional perangkat lunak. *Test case* ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya.

Tabel 5.1 Pengujian *Black-Box*

Interfac e	Test Case	Input	Output	Kesimpula n
Form Login	Gambar 5.2	Username : Admin	Masuk Sebagai Admin	Valid
Form Input	Gambar 5.5	Tambah Data Pendoron	Data Pendoron	Valid
	Gambar 5.12	Tambah Penentu Keputusan	Data Penentu Keputusan	Valid
Form Laporan	Gambar 5.9	Perhitungan C4.5	Perhitungan C4.5	Valid
	Gambar 5.10	Pohon Keputusan C4.5 dan Rule C4.5	Pohon Keputusan C4.5	Valid
Tampilan Menu	Gambar 5.2	Menu Tampilan Login	Tampilan Login Admin	Valid
	Gambar 5.3	Menu Tampilan Admin	Tampilan Beranda Admin	Valid

b. Pengujian Sistem dengan Metode *White-Box*

White box adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian.

Rumus :

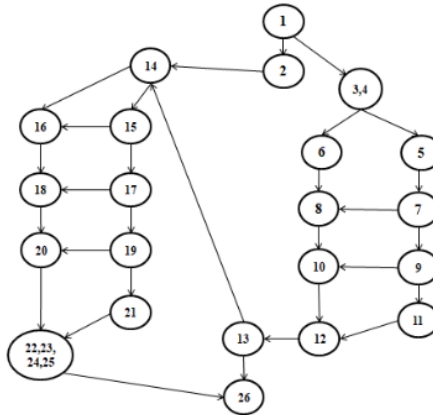
7

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = P + 1$$

Keterangan :

- E : Edge
- N : Node
- P : Predicate Node



Gambar 12. Flowgraph Sistem Penilaian

1. Flowchart Sistem Penilaian

a. Path 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-16

Keterangan : Admin menginputkan data calon pendonor darah.

b. Path 2 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-..

Keterangan : Admin menginputkan data calon pendonor darah. Setelah itu admin melihat data survey.

c. Path 3 = 1-2-3-4-6-8-10-12-13-14-..

Keterangan : Admin menginputkan data calon pendonor darah. Setelah itu admin melihat data survey. Setelah itu admin melihat hasil data training dan data testing.

d. Path 4 = 1-2-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26

Keterangan : Admin menginputkan data calon pendonor darah. Setelah itu admin melakukan mining c4.5. Hasil ada dalam pohon keputusan dan rule.

e. Path 5 = 1-2-14-16-18-20-21-22-23-24-25-26

Keterangan: Admin melakukan mining c4.5. Hasil ada dalam pohon keputusan dan rule.

f. Path 6 = 1 2 3 5 7 9 11 13 25

Keterangan: Admin melakukan mining c4.5. Hasil ada dalam pohon keputusan dan rule. Flowchart perhitungan nilai.

g. Path 7 = 1-2-3-4-5-6-7-8

Keterangan : Admin menginputkan tabel perbandingan, Hasil nilai perbandingan ada dalam tabel penilaian. Flowchart perhitungan nilai akhir.

1. Path 1 = 1-2-3-4-5-6-7-8

Keterangan : Admin melihat data tabel perbandingan, dan melakukan penentu keputusan. Hasil penentu keputusan ada dalam penentu keputusan tersebut.. Flowchart perhitungan nilai akhir.

2. Path 2 = 1-2-3-20-21

Keterangan : Admin tidak melakukan penginputan data calon pendonor sehingga bernilai 0. Hasil pohon keputusan dan rule penilaian juga 0.

5
IV. KESIMPULAN HASIL PENGUJIAN

Berdasarkan data hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang diharapkan dan tidak terdapat kesalahan.

Kesimpulan

Dari analisa data mining menggunakan pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *Decision Tree Algoritma C4.5* di UDD PMI Kabupaten Kampar untuk memprediksi kelayakan calon pendonor darah, dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Dengan adanya aplikasi data mini¹ metode *Decision Tree Algoritma C4.5*, kelayakan calon pendonor darah dapat di klasifikasikan berdasarkan Usia, Berat Badan, Hemoglobin, Tekanan Darah.
- Hemoglobin dengan nilai gain tertinggi (0.861212618) merupakan variabel yang paling menentukan terhadap keberhasilan melakukan donor darah. Di lihat pada Tabel 2¹⁸.
- Aplikasi data mining dengan metode klasifikasi algoritma c4.5 ini dapat memperoleh data calon pendonor menjadi sebuah aturan – aturan yang berguna sebagai penentu keputusan walaupun jumlah data dapat mempengaruhi persentasinya.

Saran

Dari kesimpulan yang telah dijelaskan diatas, maka penulis menyarankan sebagai berikut :

- Untuk pengembangan aplikasi data mining selanjutnya, dapat menggunakan algoritma lainya agar dapat dijadikan perbandingan dari penelitian sebelumnya.
- Disarankan pada pembuatan aplikasi data mining memprediksi kelayakan calon pendonor darah ditambah variable dan aspeknya seperti menginputkan data formulir dan aspek lainnya yang dianggap perlu.

REFERENSI

- [1] B. Andrisca Candra P, "Prediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Tingkat Pelayanan Menggunakan Algoritma C4.5 (Decision Tree) (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi)," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–39, 2018.
- [2] R. Ordila, R. Wahyuni, Y. Irawan, and M. Y. Sari, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Data Rekam Medis Pasien Berdasarkan Jenis Penyakit Dengan Algoritma Clustering ...," *J. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 148–153, 2020, [Online]. Available: <https://jik.htp.ac.id/index.php/jik/article/view/181>.
- [3] Y. Mardi, "Data Mining: Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *J. Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017.
- [4] P. Meilina, "Penerapan Data Mining dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree dan Regresi," *J. Teknol. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 7, no. 1, pp. 11–20, 2015, [Online]. Available: jurnal.ftumj.ac.id/index.php/jurtek.
- [5] Yuda Irawan, "Implementation Of Data Mining For Determining Majors Using K-Means Algorithm In Students Of SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–29, 2019, doi: 10.37385/jaets.v1i1.18.
- [6] Y. Yulisman, R. Wahyuni, and Y. Irawan, "Aplikasi Pengarsipan Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Web pada SMP Negeri 32 Pekanbaru," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 4, p. 252, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i4.7345.
- [7] B. Mustika, "Implementasi Text Mining Pada Twitter Dengan Algoritma K-Means Clustering Sebagai Dasar Kebijakan Marketing Biro Perjalanan Wisata," *J. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 138–147, 2020, doi: doi.org/10.33060/IJK/2020/Vol9.Iss2.180.
- [8] Y. Irawan, "Penerapan data mining untuk evaluasi data penjualan menggunakan metode clustering dan algoritma hirarki divisive," *Jtiilm*, vol. 3, no. 1, pp. 13–20, 2019.

Cek Similarity

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	7%
2	www.slideshare.net Internet Source	5%
3	e-journal.hamzanwadi.ac.id Internet Source	3%
4	widuri.raharja.info Internet Source	2%
5	journal.sekawan-org.id Internet Source	2%
6	Submitted to Universitas Siliwangi Student Paper	2%
7	digilib.unila.ac.id Internet Source	2%
8	www.poltekindonusa.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%