

**PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI
FUZZY DECISION TREE DAN *RANDOM FOREST*
PADA DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Matematika**

Oleh :

DAITHA OLENSKI KASIM

NIM. 08011381823084



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN
PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI *FUZZY DECISION TREE*
DAN *RANDOM FOREST* PADA DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Matematika

Oleh :

DAITHA OLENSKI KASIM
NIM. 08011381823084

Pembimbing Kedua



Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si

NIP. 19701113 199603 2002

Indralaya, Januari 2024

Pembimbing Utama



Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si

NIP. 19701204 199802 2001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si.

NIP. 197303212000122001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Daitha Olenski Kasim

NIM : 08011381823084

Fakultas/Jurusan : MIPA/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai penentuan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua Informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis,

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 31 Januari 2024



Daitha Olenski Kasim

NIM. 08011381823084

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Love, family, cats, and also friends is part of my soul”

“Do not married rich, just be rich”

“In living life, it’s better to be honest even if it hurts”

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- Allah SWT
- Kedua orang tua tercinta
- Saudara-saudaraku
- Seluruh dosenku
- Sahabat seperjuanganku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat karunia-Nya lah penulis dapat diberikan hidayah dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan mengangkat judul mengenai “**PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI FUZZY DECISION TREE DAN RANDOM FOREST PADA DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG**”. Penulisan ini merupakan syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Kelancaran penulisan skripsi ini selain atas limpahan karunia dari Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan serta kesehatan, juga atas dukungan dan doa dari keluarga, dosen pembimbing yang telah bersedia dan memberikan masukan, saran selama penyusunan skripsi ini dan juga teman-teman terdekat sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Namun dengan segala kekurangan kiranya skripsi ini dapat berguna bagi siapa saja yang membacanya dan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terkhusus bagi mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 8 Januari 2024

Daitha Olenski Kasim
NIM. 08011381823084

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, yang berjudul “PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI *FUZZY DECISION TREE* DAN *RANDOM FOREST* PADA DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah meluangkan waktu, memberikan tenaga, semangat dan pikiran dalam menyelesaikan skripsi ini. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada diri saya sendiri sebagai penulis skripsi ini yang sudah sangat hebat bertahan sejauh ini, yang berusaha untuk tidak redup bahkan sampai padam ditengah bertubi-tubi cobaan yang dialami. Dengan keadaan yang tidak baik-baik saja tetapi diri ini tetap bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini sampai tuntas, walaupun terlambat tapi diri ini patut untuk mendapat apresiasi;
2. Kepada kedua orang tua tercinta dan tersayang saya Papa **Ridhwan Anas Kasim** papa terhebat sangat luar biasa yang paling memberi semangat selama masa perkuliahan saya tanpa ada rasa jenuh dan Mama **Hilda Junaidi** yang selalu memberikan doa tiada hentinya dipanjatkan untuk mendoakan penulis hingga akhirnya menyelesaikan skripsi ini;

3. Teruntuk saudari dari penulis **Sydney Erischavilada Kasim, S.S** dan **R.Jovanka Zahra Zavia Kasim** yang sudah memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
4. Teruntuk semua keluarga dari penulis yang memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
5. Bapak **Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si** selaku Rektor Universitas Sriwijaya;
6. Bapak **Prof. Dr. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya;
7. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya;
8. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk membimbing penulis, memberikan petunjuk dan pemahaman yang sangat berguna selama penulisan skripsi ini;
9. Ibu **Novi Rustiana Dewi, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang juga telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya untuk membimbing penulis, memberikan petunjuk dan pemahaman yang sangat berguna selama penulisan skripsi ini;

10. Bapak **Drs. Ali Amran, M.T** selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing, memberi nasihat, saran dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan;
11. Ibu **Prof. Yulia Resti, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dosen Pembahas Pertama yang telah bersedia memberikan tanggapan, kritik dan saran yang sangat bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini;
12. Ibu **Endang Sri Kresnawati, S.Si., M.Si** selaku Dosen Pembahas Kedua yang telah bersedia memberikan tanggapan, kritik dan saran yang sangat bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini;
13. Bapak **Drs. Putra B J Bangun, M.Si** dan Ibu **Eka Susanti, S.Si., M.Sc** selaku Ketua dan Sekretaris pelaksana seminar;
14. Seluruh **Bapak/Ibu** Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan ini. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan;
15. Bapak **Irwansyah** dan Ibu **Khamidah** yang telah membantu dalam proses administrasi;
16. Kepada **Wichola Princess Meunasah, S.Pd, Nadia Fiqrotussholihah, S.H, Fiyna Rahmawati, S.Kom, Alissa Tasya Putri, S.M, Dima Andriani, S.E, Ade Angelica Defit, S.Tr.IP, Sakinah Rintan Aprilia, S.M** selaku sahabat-sahabat penulis yang sudah kebersamai dan selalu ada dalam keadaan apapun untuk penulis;

17. Kepada **Sekar Kirana, Irma Nur Septiani, Dwi Fitrianti, S.Si dan Imam Pebryanto** selaku sahabat-sahabat penulis selama kuliah di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya;
18. Kepada **Tanti Oktavianti, S.Pd** selaku sahabat penulis dari bangku SMP hingga saat ini tetap menjadi sahabat terbaik;
19. Kepada **Ibu Ice** selaku ibu angkat yang telah membantu menyiapkan keperluan perkuliahan penulis;
20. Teruntuk pemilik **F01233280** yang telah menjadi salah satu orang yang berperan penting bagi hidup penulis, dengan kebaikan hatinya yang menyayangi, memberi semangat, menjadi salah satu donator dalam perkuliahan penulis dan selalu sabar kepada penulis. Terima kasih banyak telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan ini dan semoga selamanya menjadi bagian hidup penulis hingga akhir hayat.

Terima kasih banyak yang tiada henti-hentinya bagi semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, serta waktu kepada penulis. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan membalas semua kebaikan kalian. Selalu bahagia, berpikiran positif, dan hiduplah tentram tanpa memikirkan omongan negatif dari orang lain. Harapan penulis semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan berguna baik bagi penulis sendiri ataupun pembaca serta pihak yang membutuhkan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	ix
ABSTRACT	xiv
ABSTRAK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Jantung.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Gejala dan Faktor Diagnosa Penyakit Jantung.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Mudah Lelah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Sesak Napas.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Nyeri Dada	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Mual dan Muntah.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Metode Klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.4 Decision Tree	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Iterative Dichotomiser 3 (ID3)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Himpunan <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Fuzzy Decision Tree</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Fuzzy Decision Tree</i> dengan Algoritma ID3.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 <i>Fuzzy Entropy</i> dan <i>Information Gain</i>	Error! Bookmark not defined.

2.10	<i>Threshold</i> pada Fuzzy Decision Tree	Error! Bookmark not defined.
2.10.1	<i>Fuzziness Control Threshold</i> (FCT) / θ	Error! Bookmark not defined.
2.10.2	<i>Leaf Decision Threshold</i> (LDT) / θ_n	Error! Bookmark not defined.
2.11	Fungi Keanggotaan.....	Error! Bookmark not defined.
2.12	<i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
2.13	Random Forest	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.2	Waktu.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Data Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Deskripsi Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Fuzzifikasi Data Numerik.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	<i>Fuzzy Decision Tree</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Random Forest	Error! Bookmark not defined.
4.5	Analisis Hasil	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i> dari dua kelas prediksi	17
Tabel 4.1 Data Penelitian Variabel Numerik.....	25
Tabel 4.2 Data Penelitian Variabel Kategorik	25
Tabel 4.3 Nilai Keanggotaan Variable Prediktor <i>Age</i>	28
Tabel 4.4 Nilai Keanggotaan Variable Prediktor <i>Tresbps</i>	29
Tabel 4.5 Nilai Keanggotaan Variabel Prediktor <i>Chol</i>	30
Tabel 4.6 Nilai Keanggotaan Variabel Prediktor <i>Thalach</i>	31
Tabel 4.7 Nilai Keanggotaan Variabel Prediktor <i>Oldpeak</i>	32
Tabel 4.8 Data Hasil Prediksi dengan <i>Fuzzy Decision Tree</i>	51
Tabel 4.9 <i>Confusion Matrix</i> Metode <i>Fuzzy Decision Tree</i>	51
Tabel 4.10 Sampel <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest</i>	53
Tabel 4.11 Perhitungan <i>Fuzzy Entropy</i> dan <i>Information Gain Root Node</i>	54
Tabel 4.12 Perhitungan <i>Fuzzy Entropy</i> dan <i>Information Gain Node 1.1</i>	56
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Fuzzy Entropy</i> dan <i>Information Gain Node 1.1.4</i>	57
Tabel 4.14 Perhitungan <i>Fuzzy Entropy</i> dan <i>Information Gain Node 1.1.4.4</i>	59
Tabel 4.15 Data Hasil Prediksi dengan <i>Random Forest</i>	63
Tabel 4.16 <i>Confusion Matrix</i> Metode <i>Random Forest</i>	63
Tabel 4.17 Perbandingan Tingkat Ketepatan Klasifikasi	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Fungsi Keanggotaan Representasi Kurva Trapesium	16
Gambar 4.1 Pohon Keputusan <i>Root Node</i>	38
Gambar 4.2 Pohon Keputusan <i>Node 1.1</i>	39
Gambar 4.3 Pohon Keputusan <i>Node 1.1.2</i>	41
Gambar 4.4 Pohon Keputusan <i>Node 1.1.2.1</i>	42
Gambar 4.5 Pohon Keputusan <i>Node 1.2</i>	44
Gambar 4.6 Pohon Keputusan <i>Node 1.2.3</i>	45
Gambar 4.7 Pohon Keputusan <i>Node 1.3</i>	47
Gambar 4.8 Pohon Keputusan Metode FDT	49
Gambar 4.9 <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest Root Node</i>	55
Gambar 4.10 <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest Node 1.1</i>	57
Gambar 4.11 <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest Node 1.1 .4</i>	59
Gambar 4.12 <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest Node 1.1.4.4</i>	60
Gambar 4.13 <i>Tree 1</i> Metode <i>Random Forest</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Latih	71
Lampiran 2. Data Uji.....	72
Lampiran 3. <i>Tree 2 Metode Random Forest</i>	73
Lampiran 4. <i>Tree 3 Metode Random Forest</i>	74
Lampiran 5. <i>Tree 4 Metode Random Forest</i>	75
Lampiran 6. <i>Tree 5 Metode Random Forest</i>	76

COMPARISON OF FUZZY DECISION TREE AND RANDOM FOREST CLASSIFICATION METHODS ON DIAGNOSIS OF HEART DISEASE

By:

Daitha Olenski Kasim

08011381823084

ABSTRACT

In 2019, data from the World Health Organization (WHO) recorded that 17.9 million people (32%) of the global population died due to heart disease, and this trend is expected to continue increasing. This research was conducted with the aim of evaluating and analyzing the accuracy of data in classifying heart disease diagnoses using the fuzzy decision tree and random forest methods. The data source used originated from the Cleveland Clinic Foundation, which has been transformed into public data by the Center for Machine Learning and Intelligent Systems. The research method involved the implementation of decision tree techniques in the fuzzy decision tree and random forest methods to predict the classification of heart disease patients. The research results indicated that the random forest method had a higher classification accuracy compared to the fuzzy decision tree method, with an accuracy rate reaching 88.89%. Nevertheless, the fuzzy decision tree method demonstrated better effectiveness in classifying positive classes, as evidenced by a higher sensitivity value of 92.59%. However, for predicting negative classes, the random forest method excelled with a higher specificity value compared to the fuzzy decision tree method.

Keywords: fuzzy decision tree, random forest, heart disease, classification, id3 algorithm

PERBANDINGAN METODE KLASIFIKASI *FUZZY DECISION TREE* DAN *RANDOM FOREST* PADA DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG

Oleh:

Daitha Olenski Kasim

08011381823084

ABSTRAK

Pada tahun 2019, data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa 17.9 juta jiwa (32%) penduduk global meninggal karena penyakit jantung, dan tren tersebut diperkirakan akan terus meningkat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis ketepatan data dalam mengklasifikasikan diagnosis penyakit jantung menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest*. Sumber data yang digunakan berasal dari *Cleveland Clinic Foundation*, yang telah diubah menjadi data publik oleh *Center for Machine Learning and Intelligent Systems*. Metode penelitian melibatkan implementasi teknik pohon keputusan pada metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* untuk memprediksi klasifikasi pasien penyakit jantung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *random forest* memiliki tingkat ketepatan klasifikasi yang lebih tinggi dibandingkan metode *fuzzy decision tree*, dengan nilai akurasi mencapai 88,89%. Meskipun begitu, metode *fuzzy decision tree* menunjukkan keefektifan yang lebih baik dalam mengklasifikasikan kelas positif, terlihat dari nilai sensitivitas yang lebih tinggi, yakni 92,59%. Namun, untuk prediksi kelas negatif, metode *random forest* unggul dengan nilai spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan metode *fuzzy decision tree*.

Kata kunci: *fuzzy decision tree*, *random forest*, penyakit jantung, klasifikasi, id3 algoritma.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem peredaran darah manusia merupakan salah satu sistem yang penting pada tubuh manusia. Sistem ini memiliki dua fungsi utama, yakni untuk mengedarkan oksigen dan nutrisi keseluruhan organ tubuh manusia serta mengangkut sisa hasil metabolisme. Salah satu organ yang penting dalam sistem peredaran darah manusia adalah jantung.

Jantung merupakan organ tubuh manusia yang sangat penting yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh (Soeharto, 2004). Menjaga kesehatan jantung sangat penting karena jantung merupakan pusat kehidupan manusia. Jantung yang tidak sehat sangat mempengaruhi proses kerja organ tubuh lainnya. Banyak masyarakat yang awam akan kesehatan jantung sehingga jarang untuk memeriksakan kesehatan jantungnya. Padahal penyakit ini bisa menyerang siapa saja. Diagnosa awal sangat penting agar penyakit ini dapat ditangani dengan cepat.

Data *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2019 menunjukkan 17.9 juta jiwa (32%) penduduk di dunia meninggal akibat penyakit jantung dan jumlah tersebut akan terus meningkat. Berdasarkan jumlah kematian tersebut, 85% disebabkan oleh stroke dan serangan jantung. Sementara data *The Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)* pada tahun 2016 menunjukkan 17.7 juta jiwa (32.26%) penduduk di dunia meninggal karena penyakit jantung. Di

Indonesia, data Riskesdas 2018 juga menunjukkan bahwa prevalensi penyakit kardiovaskular di Indonesia 15 dari 1000 orang penduduk, atau saat ini terdapat 4,2 juta orang menderita penyakit kardiovaskular. Kardiovaskular adalah penyakit yang disebabkan adanya gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Sedangkan jika dilihat dari penyebab kematian tertinggi di Indonesia, menurut survei *Sample Registration System* tahun 2018 menunjukkan 12,9% kematian akibat penyakit jantung. Sebagian besar penyakit jantung dapat dicegah dengan mengurangi faktor risiko perilaku seperti diet yang tidak sehat, obesitas, penggunaan tembakau, kurangnya aktifitas fisik, dan konsumsi alkohol yang berbahaya (WHO, 2021).

Dengan demikian, perlu peningkatan upaya-upaya pencegahannya, seperti deteksi dini penyakit jantung yang dapat dilakukan melalui diagnosa oleh dokter. Namun masyarakat umumnya malas melakukan cek kesehatan secara berkala, minimnya pengetahuan mereka mengenai penyakit jantung, dan kendala biaya dapat mempersulit deteksi dini penyakit jantung.

Pada diagnosa dini penyakit jantung dapat dimasukkan ke dalam masalah klasifikasi yang dapat diselesaikan dengan pendekatan *data mining*. Menurut (Suntoro, 2019) *data mining* adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari basis data yang besar dan perlu diekstraksi agar menjadi informasi baru dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Salah satu teknik *data mining* yang banyak digunakan untuk memecahkan masalah klasifikasi adalah *decision tree*. Terdapat beberapa algoritma *decision tree* yaitu ID3 (*Iterative Dichotomiser 3*), C4.5, C5.0, dan CHAID.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Agustina & Wijanarto (2016) mengenai perbandingan antara *decision tree* menggunakan algoritma ID3, C4.5 dan CHAID dalam klasifikasi penerima hibah pemasangan air minum, *decision tree* dengan algoritma C4.5 memiliki tingkat akurasi yang lebih baik. Kemudian pada perbandingan *decision tree* menggunakan algoritma ID3 dan C4.5 terhadap pengisian uang atm oleh Dahri Yani Hakim Tanjung & Fujiati (2021), dari rata-rata nilai tersebut algoritma C4.5 terbukti sebagai algoritma pengklasifikasi yang berpotensi efektif dan efisien. Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Titik Faziah (2021) tentang perbandingan algoritma ID3 dan C4.5 untuk prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa, *decision tree* menggunakan algoritma C4.5 memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan algoritma ID3. Pada penelitian ini akan menggunakan algoritma ID3.

Konsep himpunan *fuzzy* diperkenalkan oleh Zadeh (1965), himpunan *fuzzy* adalah model matematika dari data kualitatif atau kuantitatif yang bersifat sama, yang sering dihasilkan melalui bahasa alami. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat keanggotaan atau tingkat kebenaran. Oleh sebab itu, sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada saat yang bersamaan (Kusumadewi & Purnomo, 2010). Menurut Romansyah *et al.*, (2009) dengan menggabungkan *decision tree* dengan *fuzzy*, dimungkinkan untuk menggunakan nilai *numeric-symbolic* selama melakukan proses klasifikasi. Pada penelitian yang dilakukan Wizra Amalia (2018) mengenai sistem pakar diagnosa penyakit jantung koroner dengan metode *probabilistic fuzzy decision tree* dengan algoritma ID3 dengan menggunakan 6 variabel kemungkinan. Kemudian klasifikasi resiko hipertensi

oleh Andriansyah *et al.* (2018) dengan fungsi keanggotaan linier kurva trapesium menghasilkan akurasi 80% dari 25 data uji dengan FCT 70 % serta LDT 3%. Klasifikasi data status gizi oleh Muljadi *et al.* (2019) dengan fungsi keanggotaan linier kurva segitiga menghasilkan tingkat akurasi 98,36% dari 60 data latih dengan FCT 60%. Lalu penelitian dilakukan Nova Andriani Ritonga (2022) mengenai penerapan fungsi keanggotaan non linier pada metode *fuzzy decision tree dichotomiser iterative 3* (ID3) pada klasifikasi penyakit jantung yang menghasilkan nilai akurasi terbaik 85,19%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Desy Ika Puspitasari *et al.* (2021) tentang analisis dan klasifikasi penyakit stroke yang membandingkan antara metode *decision tree* dan metode *random forest*, akurasi yang dihasilkan metode *random forest* lebih efektif dan efisien dibandingkan metode *decision tree*. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Fandi Yulian Pamuji, Viry Puspaning Ramadhan (2021) yang mengkomparasi algoritma *random forest* dan *decision tree* untuk memprediksi keberhasilan *immunotherapy*, akurasi tertinggi dihasilkan oleh metode *random forest* sebesar 85,5%.

Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *fuzzy decision tree* dengan algoritma ID3 dan membandingkan dengan metode *random forest* karena metode ini juga dapat meningkatkan hasil akurasi dan banyak di pakai peneliti dalam pemecahan permasalahan klasifikasi dan regresi. Penelitian ini juga menggunakan 14 variabel kemungkinan yang ada yang terdiri dari 13 variabel bebas dan 1 variabel terikat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dan menganalisa ketepatan data dalam mengklasifikasi diagnosa penyakit jantung

menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest*. Pada penelitian ini, maka dibahas tentang “Perbandingan Metode Klasifikasi *Fuzzy Decision Tree* dan *Random Forest* Pada Diagnosa Penyakit Jantung.”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang ada pada penelitian ini ialah :

1. Bagaimana mengklasifikasikan diagnosa penyakit jantung dengan menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* ?
2. Bagaimana menganalisa ketepatan data dalam memprediksi diagnosa penyakit jantung antara menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* ?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yang digunakan agar proses dari penelitian ini lebih terarah adalah sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini hanya mengklasifikasi diagnosa penyakit jantung menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium.
2. Dalam penelitian ini hanya menghitung 14 variabel kemungkinan yang terdiri dari 13 variabel bebas dan 1 variabel terikat untuk mengklasifikasi diagnosa penyakit jantung.
3. Data ini menggunakan 80% sebagai data latih dan 20% sebagai data uji.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari perumusan masalah diatas, berikut tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu :

1. Memperoleh klasifikasi diagnosa penyakit jantung menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* dengan menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium.
2. Menganalisa ketepatan data dalam memprediksi diagnosa penyakit jantung menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* dengan menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan penulis tentang mengklasifikasikan diagnosa penyakit jantung menggunakan metode *fuzzy decision tree* dan *random forest* dengan menggunakan fungsi keanggotaan kurva trapesium.
2. Sebagai bahan referensi untuk penulisan penelitian yang sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeli, A., & Neshat, M. (2010). A fuzzy expert system for heart disease diagnosis. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2010 Vol I, IMECS 2010, March 17-19*. Hong Kong.
- Agustina, D. M., & Wijanarto. (2016). *Analisis Perbandingan Algoritma ID3 dan C4.5 Untuk Klasifikasi Penerima Hibah Pemasangan Air Minum*. *Journal of Applied Intelligent System*, 1(3), 234–244.
- Aji Prasetya Wibawa, Muhammad Guntur Aji Purnama, Muhammad Fathony Akbar, Felix Andika Dwiyanto. 2018. “Metode-Metode Klasifikasi.” *Prosding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi* 3(1):134.
- Dahri Yani Hakim Tanjung & Fujiati. (2021). *Analisis Perbandingan Algoritma ID3 dan C4.5 Terhadap Data Pada Pengisian Uang ATM*. *CSRID Journal*.
- Defiyanti, S. (2009). *Perbandingan kinerja algoritma ID3 dan C4.5 dalam klasifikasi spam e-mail*. Skripsi Jurusan Sistem Informasi Universitas Gunadarma.
- Desy Ika Puspitasari., Al Fath Riza Kholdani., Aldani Dharmawati. (2021). *Analisis dan Klasifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Metode Decision Tree dan Random Forest*. *IEEE Xplore*.
- Fandi Yulian Pamuji & Viry Puspaning Ramadhan. (2021). *Komparasi Algoritma Random Forest dan Decision Tree untuk Memprediksi Keberhasilan Immunotherapy*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*.
- Giovani, R. A., Mudjihartono, P., & Pranowo. (2011). Sistem pendukung keputusan prediksi kecepatan studi mahasiswa menggunakan metode id3. *Jurnal Buana Informatika*, 2(2), 102–108.
- Handarko, J. L., & Alamsyah. (2015). *Implementasi Fuzzy Decision Tree untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis*. *UNNES Journal of Mathematics*, 4(2), 157-164.
- Joko Suntoro. (2019). *Data Mining : Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman*
<https://books.google.co.id/books?id=8NKdDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=datamining&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q=datamining&f=false>.
- Kresnawati, E. S., Resti, Y., Suprihatin, B., Kurniawan, M. R., & Amanda, W. A.

- (2021). Coronary artery disease prediction using decision trees and multinomial naïve bayes with k-fold cross validation. *Inovasi Matematika* 6768 (*Inomatika*), 3(2), 172–187. <https://doi.org/10.35438/inomatika>.
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan* (Edisi 2). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Liang, G. (2005). *A Comparative Study of Three Decision Tree Algorithms : ID3, Fuzzy ID3 and Probabilistic Fuzzy ID3*. Master's thesis, Information & Economics Erasmus University Rotterdam.
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: ANDI.
- Quinlan, J. R. (1993). *C4.5 Programs for Machine Learning*. San Mateo : Morgan Kaufmann Publisher
- Ritonga, Nova Andriani & Kresnawati, Endang Sri & Eliyati, Ning. (2022). *Penerapan Fungsi Keanggotaan Non Linier Pada Metode Fuzzy Decision Tree Iterative Dichotomiser 3 (ID3) Untuk Klasifikasi Penyakit Jantung*. Undergraduate Sriwijaya University <https://repository.unsri.ac.id/82510/>.
- Romansyah, F., Sitanggang, I. S., & Nurdiati, S. (2009). *Fuzzy Decision Tree Dengan Algoritma id3 Pada Data Diabetes*. *Internet working IndonesiaJournal*, 1(2), 45– 52.
- Rosandy, T. (2016). *Perbandingan Metode Naïve Bayes Classifier dengan Metode Decision Tree (C4.5) untuk Menganalisa Kelancaran Pembiayaan*. *Jurnal TIM Darmajaya*, 2(1), pp. 52-62.
- Soeharto, I. (2004). *Penyakit Jantung Koroner dan Serangan Jantung*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sri Kusumadewi. (2003). *Artificial Intelligence. Artificial Intellegence (Teknik Dan Aplikasinya)*.
- Titik Fauziah. (2021). *Perbandingan Algoritma ID3 dan C4.5 Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa*. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*.
- UCI. (2022). *Heart Disease Dataset*. <https://archive-beta.ics.uci.edu/ml/datasets/heart+disease>. [Accessed: 24-March-2022].
- Usman, Yuslely & Iriawan, Retno & Rosita, Tita & Lusiana, Merry & Kosen, Soewarta & Kelly, Matthew & Forsyth, Simon & Rao, Chalapati. (2018). *Indonesia's Sample Registration System in 2018: A Work in Progress*.

Journal of Population and Social Studies. 27. 39-52.
10.25133/JPSSv27n1.003

Wibisono, Y. Y. (2007). *Perbandingan performansi algoritma decision tree c5.0, cart, dan chaid: kasus prediksi status resiko kredit di bank x*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007, 59–62.

Wizra Amalia. (2018). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Koroner Dengan Metode Probabilistic Fuzzy Decision Tree*. Jurnal Sains dan Informatika.

WHO. (2021). *Cardiovascular Diseases (CVDs)*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). [Accessed: 13-Mei-2022].

Zadeh, L. A. (1965). *Fuzzy Set. Information and Control*, 8:338-353.