

**DIAGNOSIS PENYAKIT GAGAL JANTUNG MENGGUNAKAN
ALGORITMA C5.0**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Oleh:
Jessica Martha Walewangko
18013053**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO
2022**

**DIAGNOSIS PENYAKIT GAGAL JANTUNG MENGGUNAKAN
ALGORITMA C5.0**

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Jessica Martha Walewangko

18013053



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Jessica Martha Walewangko
NIM : 18013053
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 20 Oktober 2000
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan Aplikasi dengan judul “**Diagnosis Penyakit Gagal Jantung Menggunakan Algoritma C5.0**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 27 Juli 2022

Menyatakan,



Jessica Martha Walewangko

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Jessica Martha Walewangko
Nim : 18013053
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Diagnosis Penyakit Gagal Jantung Menggunakan
Algoritma C5.0
Pembimbing I : Angelia Melani Adrian, S.Kom., M.Sc. Eng., Ph.D.
Pembimbing II : Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Menyetujui,

Manado, 27 Juli 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Angelia Melani Adrian, Ph.D.

Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas berkat, tuntunan dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Diagnosis Penyakit Gagal Jantung Menggunakan Algoritma C5.0”

Selama pembuatan laporan tugas akhir dan pembangunan aplikasi banyak dukungan, masukan, saran, arahan dan tuntunan yang didapatkan penulis dari beragam pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Prof Dr. Johanis Ohoitumur yang merupakan Rektor dari Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi S.T., M.T yang merupakan Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs yang merupakan Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ibu Angelia Melani Adrian, S.Kom., M.Sc. Eng., Ph.D, yang merupakan Dosen Pembimbing 1 yang sudah memberikan banyak sekali masukan, bimbingan dan arahan kepada penulis dalam pembuatan laporan dan pembangunan aplikasi.
5. Bapak Junaidy Budi Sanger, S.Kom., M.Kom, yang merupakan Dosen Pembimbing 2 yang sudah memberikan banyak sekali masukan, bimbingan dan arahan kepada penulis dalam pembuatan laporan dan pembangunan aplikasi.
6. Kepada orang tua mama. papa dan juga adik Jannet dan Josia yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa untuk penulis.
7. Sahabat-sahabat (Alessandro, Anya, Gina, Odre, Aca, Exau) dan teman-teman seangkatan seperjuangan tugas akhir yang selalu saling mendukung dan menopang.
8. Sahabat-sahabat Irene, Dheta, Yuni, Tesya, Tasya, Tia, Gloria dan Gaudi yang selalu memberi semangat kepada penulis.
9. Untuk Ray yang selalui memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis pun menyadari masih banyak kelemahan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir, untuk itu penulis berharap kritik dan saran yang dapat membangun dari seluruh pihak supaya menjadikan laporan ini lebih baik lagi.

Manado, Juli 2022

Penulis

ABSTRACT

The heart is one of the organs that plays a very important role in the human body. The main function of the heart is to circulate blood throughout the body, but the function of the heart does not always work properly. This depends on how a person maintains a healthy body, which can be seen from an unhealthy lifestyle. An unhealthy lifestyle can affect the performance of the heart organ. In addition to lifestyle, there are diseases that can also affect the performance of the heart organ, one which is heart failure. Heart failure is a condition in which the heart cannot pump enough blood throughout the body. Heart failure is one of the diseases that can cause the highest death in the world. This is because the initial symptoms experienced by patients are different and difficult to recognize because the symptoms are non-specific and only few at the beginning of the disease. Lack of the knowledge of the symptoms and dangers of heart failure can cause heart failure to be detected late. Disease diagnosis can use the system by applying the data mining classification method with the C5.0 decision tree algorithm. The C5.0 algorithm is ad refinement of the C4.5 algorithm which has the advantage of being able to classify data in a shorter time. The study was conducted using dataset obtained form a public hospital in Manado with a total of 160 records. The test carried out obtained an average accuracy of 77%, with the division of 60% training data and 40% testing data.

Keywords: Heart Failure, Classification, Data Mining, C5.0 Algorithm.

ABSTRAK

Jantung adalah salah satu organ tubuh yang memegang peranan yang sangat penting dalam tubuh manusia. Fungsi utama jantung adalah mengalirkan darah bagi seluruh tubuh, namun fungsi dari jantung tidak selalu dapat bekerja dengan baik. Hal ini tergantung dari bagaimana seseorang menjaga kesehatan tubuh, yang dapat dilihat dari gaya hidup yang tidak sehat. Gaya hidup yang tidak sehat dapat memengaruhi kinerja dari organ jantung. Selain gaya hidup terdapat penyakit yang juga dapat memengaruhi kinerja dari organ jantung, salah satunya penyakit gagal jantung. Gagal jantung adalah kondisi di mana jantung tidak dapat memompa darah yang cukup bagi seluruh tubuh. Gagal jantung menjadi salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kematian tertinggi di dunia. Hal ini diakibatkan karena gejala awal yang dialami oleh penderita berbeda-beda dan sulit untuk dikenali karena gejala yang tidak spesifik dan hanya sedikit pada awal penyakit. Kurangnya pengetahuan akan gejala dan bahaya penyakit gagal jantung dapat menyebabkan penyakit gagal jantung terlambat dideteksi. Diagnosis penyakit dapat menggunakan sistem dengan menerapkan metode klasifikasi *data mining* dengan algoritma pohon keputusan C5.0. Algoritma C5.0 adalah penyempurnaan dari algoritma C4.5 yang memiliki keunggulan dapat mengklasifikasi data dengan waktu yang lebih singkat. Penelitian dilakukan menggunakan dataset yang didapatkan dari salah satu rumah sakit umum di Manado dengan jumlah 160 *record*. Pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil akurasi rata-rata sebesar 77%, dengan pembagian 60% data latih dan 40% data uji.

Kata kunci: Gagal Jantung, Klasifikasi, *Data Mining*, Algoritma C5.0.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II STUDI PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penyakit Gagal Jantung	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Faktor Risiko Penyakit Gagal Jantung	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3 Klasifikasi Data Mining	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pohon Keputusan	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Algoritma <i>Decision Tree</i> C5.0	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Perhitungan Algoritma C5.0	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pemrograman Web	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 <i>Hyper Text Markup Language</i> (HTML)	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 <i>Cascading Style Sheet</i> (CSS)	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 <i>Python</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	Error! Bookmark not defined.
2.9 CRISP-DM	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pemahaman Data	Error! Bookmark not defined.
3.2 Persiapan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Seleksi Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 <i>Preprocessing</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Transformasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 <i>Data Mining</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Evaluasi	Error! Bookmark not defined.

BAB IV PERANCANGAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pemodelan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perancangan Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI	Error! Bookmark not defined.
5.1 Lingkungan Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Lingkungan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
5.2 Implementasi Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.
6.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
defined.	
6.2 Tujuan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.3 Kasus Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.4 Pelaksanaan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.5 Analisis Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Klasifikasi Penyakit Gagal Jantung....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2	Tabel <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3	Dataset Atribut Keluhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4	Tabel Perhitungan <i>Information Gain</i> Node 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5	Tabel Perhitungan <i>Information Gain</i> Node 1.1 .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6	Tabel Perhitungan <i>Information Gain</i> Node 1.1 .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 7	Tabel Perhitungan <i>Information Gain</i> Pohon Keputusan 1.3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8	Tabel Perhitungan <i>Information Gain</i> Pohon Keputusan Node 1.4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 9	Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 10	Notasi-Notasi <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 11	Simbol DFD	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1	Penjelasan Data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2	Seleksi Data Atribut Jenis Kelamin....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3	Seleksi Data Atribut Umur	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4	Seleksi Data Atribut Berat Badan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5	Seleksi Data Atribut Tinggi Badan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6	Seleksi Data Atribut Tekanan Darah Sistolik....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7	Seleksi Data Atribut Tekanan Darah Diastolik .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8	Seleksi Data Atribut Frekuensi Nadi..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 9	Seleksi Data Atribut Frekuensi Pernapasan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 10	Seleksi Data Atribut Risiko Jatuh.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 11	Seleksi Data Atribut Keadaan Emosi .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 12	Seleksi Data Atribut Keluhan Nyeri...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 13	Seleksi Data Atribut Kebiasaan Merokok	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 14	Seleksi Data Atribut Minum Alkohol.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 15	Seleksi Data Atribut Keluhan Sesak Napas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 16	Seleksi Data Atribut Dada Berdebar-Debar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 17	Seleksi Data Atribut Lemah Badan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 18	Seleksi Data Atribut Keluhan Nyeri Dada	Error! Bookmark not defined.

Tabel 3. 19 Seleksi Data Atribut Keluhan Nyeri Ulu Hati... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 20 Seleksi Data Atribut Keluhan Nyeri Perut **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 21 Seleksi Data Atribut Keluhan Kaki Bengkak.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 22 Seleksi Data Atribut Keluhan Nyeri Dada Kiri. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 23 Seleksi Data Atribut Keluhan Mual ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 24 Seleksi Data Atribut Keluhan Batuk .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 25 Seleksi Data Atribut Keluhan Demam **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 26 Seleksi Data Atribut Keluhan Rasa Tidak Nyaman di Dada..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 27 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Jantung **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 28 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Hipertensi . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 29 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Jantung Koroner **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 30 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Asam Urat. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 31 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Kolesterol . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 32 Seleksi Data Atribut Riwayat Penyakit Diabetes Melitus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 33 Seleksi Data Riwayat Penyakit Gagal Jantung.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 34 Seleksi Data Riwayat Penyakit Hepatitis B..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 35 Seleksi Data Riwayat Penyakit Atrial Fibrilasi . **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 36 Seleksi Data Riwayat Penyakit Kelainan Katup Jantung **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 37 Seleksi Data Atribut Heart Rate **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 38 Seleksi Data Atribut Ureum **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 39 Seleksi Data Atribut Kreatinin **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 40 Seleksi Data Atribut Natrium **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 41 Seleksi Data Atribut Kalium **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 42 Seleksi Data Atribut Klorida **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 43 Seleksi Data Atribut Faktor Risiko Hipertensi.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 44 Seleksi Data Atribut Faktor Risiko Jantung Bawaan **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 45 Seleksi Data Atribut Faktor Risiko Lanjut Usia **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5. 1 Lingkungan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 1 Kasus Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 2 Pelaksanaan Pengujian **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 6. 3 Hasil Pengujian Akurasi **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Keputusan Node 1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 2 Pohon Keputusan Node 1.1 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 3 Pohon Keputusan Node 1.2 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 4 Pohon Keputusan Node 1.3 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 5 Hasil Akhir Pohon Keputusan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 *Flowchart* Analisis Data **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 *Flowchart* Klasifikasi Algoritma C5.0 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Diagram Konteks Diagnosis Penyakit Gagal Jantung **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 DFD Level 1 Diagnosis Penyakit Gagal Jantung Menggunakan Algoritma C5.0	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 <i>Storyboard</i> Halaman Fitur Dataset ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 <i>Storyboard</i> Halaman Klasifikasi C5.0	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 <i>Storyboard</i> Halaman Klasifikasi C5.0 Data Latih dan Data Uji	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 <i>Storyboard</i> Halaman Dataset Tunggal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 <i>Storyboard</i> Halaman Fitur Hasil Diagnosis.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 <i>Storyboard</i> Halaman Bantuan.....	82
Gambar 5. 1 Halaman Dataset	84
Gambar 5. 2 Halaman Klasifikasi C5.0 untuk Tabel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 3 Halaman C5.0 Data Latih dan Data Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 4 Halaman Dataset Tunggal.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 5 Halaman Hasil Diagnosis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 6 Halaman Bantuan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. 1 Pohon Keputusan Hasil Pengujian Pertama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. 2 Pohon Keputusan Hasil Pengujian Kedua	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. 3 Pohon Keputusan Pengujian Ketiga .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. 4 Pohon Keputusan Pengujian Keempat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. 5 Pohon Keputusan Pengujian Kelima	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Wawancara.....	A-1
Lampiran B <i>User Acceptance Testing</i>	B-1

