

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN GIGI
MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

**Joshua Agusantoso Phoa
(19013100)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN GIGI
MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5**

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh:

**Joshua Agusantoso Phoa
(19013100)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joshua Agusantoso Phoa
NIM : 19013100
Tempat/Tanggal Lahir : Manado/13 Desember 2001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan atau Aplikasi berjudul **“Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Gigi Menggunakan Algoritma C4.5”** 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 Teknik, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 11 Desember 2023

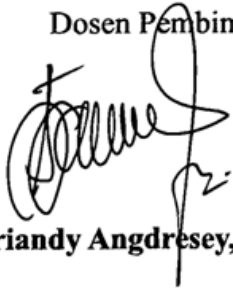
Yang menyatakan,



Joshua Agusantoso Phoa

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Dosen Pembimbing II



Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



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



Dekan Fakultas Teknik

Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T.



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

Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Gigi Menggunakan
Algoritma C4.5
Pembimbing I : Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.
Pembimbing II : Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Manado, 11 Desember 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc.

Dosen Pembimbing II

Michael G. Sumampouw, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

ABSTRACT

An expert system is a computer program designed to mimic problem-solving and decision-making skills as a human expert would normally do in a particular field. The goal of an expert system is for users who may not have specialized knowledge in a field to make informed decisions like an expert. This system can be applied in various fields including medicine.

Teeth are hard structures in the human oral cavity that maintain the face's shape and serve to tear and chew food. Teeth can suffer damage caused by several factors, such as lack of oral hygiene, frequent consumption of excessive sugar and not having regular dental checks. Untreated tooth decay can lead to intense pain, infection, and permanent tooth loss.

This study aims to build an expert system using the C4.5 algorithm to diagnose tooth decay based on the symptoms, helping the public recognize and address the condition. In this study, the author uses the C4.5 algorithm because C4.5 is a machine learning algorithm used to generate decision trees based on knowledge and logical rules from an expert.

The result of this study is that the expert system can diagnose tooth decay based on the symptoms experienced and can help the public to find out the type of tooth decay suffered so that people can do further examinations with the doctor before tooth decay becomes more severe. This system was tested and got an accuracy rate of 83.33% from twelve tooth decays used.

Keywords: *Expert System, Tooth Decay, C4.5 Algorithm*

ABSTRAK

Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar manusia di suatu bidang tertentu. Tujuan sistem pakar pengguna yang mungkin tidak memiliki pengetahuan khusus dalam suatu bidang untuk mengambil keputusan yang informasional dan tepat seperti seorang pakar. Sistem ini dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti kedokteran.

Gigi adalah struktur keras yang terdapat dalam rongga mulut manusia yang berfungsi untuk mempertahankan bentuk muka, merobek serta mengunyah makanan. Gigi dapat mengalami kerusakan yang disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya menjaga kebersihan mulut, sering mengonsumsi gula berlebihan dan tidak melakukan pemeriksaan gigi secara teratur. Kerusakan gigi jika tidak diatasi dengan cepat dapat menyebabkan nyeri intens, infeksi, dan bahkan kehilangan gigi permanen.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar diagnosis kerusakan gigi menggunakan algoritma C4.5 yang dapat membantu masyarakat dalam mengetahui kerusakan gigi berdasarkan gejala yang dialami, sehingga penderita kerusakan gigi dapat melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter sebelum kerusakan gigi yang dialami menjadi lebih parah. Pada penelitian ini, penulis menggunakan algoritma C4.5 karena C4.5 merupakan algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk menghasilkan pohon keputusan berdasarkan pengetahuan dan aturan logika dari seorang pakar.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar dapat mendiagnosis kerusakan gigi berdasarkan gejala yang dialami dan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui jenis kerusakan gigi yang diderita sehingga masyarakat dapat melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter sebelum kerusakan gigi menjadi lebih parah. Sistem ini dilakukan pengujian dan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 83.33% dari dua belas kerusakan gigi yang digunakan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Kerusakan Gigi, Algoritma C4.5

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena kasih dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Gigi Menggunakan Algoritma C4.5 dengan ketentuan dan waktu yang diberikan. Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik program studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.

Dalam Kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan memfasilitasi pelaksanaan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Dengan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur, selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Apriandy Angdresey, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan dukungan dan arahan kepada penulis selama penyusunan laporan dan pembuatan sistem.
5. Bapak Michael G. Sumampouw, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan dukungan dan saran kepada penulis selama penyusunan laporan dan pembuatan sistem.
6. Ibu Lanny Sitanayah, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Keluarga besar penulis, Papa, Mama, Oma, Opa, Kakak, dan Adik yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penulis.
8. Angelic, Enal, Ge, Jastra, Axl dan semua teman-teman Infinity 19 yang telah mendukung, memberikan semangat selama penyusunan laporan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan pembelajaran bagi penulis ke depannya.

Manado, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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 Tugas Akhir.....	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 Sistem Pakar.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Diagnosis.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Gigi	Error! Bookmark not defined.
2.4 Algoritma C4.5	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Bahasa Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 <i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 <i>Cascading Style Sheet (CSS)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 <i>JavaScript</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Basis Data	Error! Bookmark not defined.
2.8 Metodologi Pengembangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Kakas Pemodelan.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.9.3 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 Ulasan Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.11 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
2.11.2 Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1 Identifikasi	Error! Bookmark not defined.

3.1.1	Mendefinisikan dan Memilih Sumber Pengetahuan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.1	Analisis Penelitian Terkait.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.2	Mendefinisikan Pengetahuan ..	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.3	Sumber Pengetahuan	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.4	Menilai Ketersediaan Sumber Pengetahuan	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Akuisisi, Analisis, Ekstrak Pengetahuan	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.1	Strategi Akuisisi	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.2	Klasifikasi Pengetahuan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.3	<i>Layout</i> Fungsional Terperinci..	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Kontrol Aliran Awal.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.3.1	Basis Pengetahuan	Error! Bookmark not defined.
3.2	Konseptualisasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Definisi Sistem yang akan Dibangun	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Spesifikasi Kebutuhan Pengguna ...	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Analisis Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.3	Formalisasi	Error! Bookmark not defined.
3.4	Hasil dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	<i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Analisis Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PERANCANGAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	Error! Bookmark not defined.
4.2	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Desain Antarmuka.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V IMPLEMENTASI		Error! Bookmark not defined.
5.1	Implementasi Basis Data.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Implementasi Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
5.3	Implementasi Program	Error! Bookmark not defined.
BAB VI PENGUJIAN		Error! Bookmark not defined.
6.1	Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.1	Identifikasi Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.1.2	Kriteria Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Melakukan Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.1	Pengujian Fungsionalitas.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.2	Pengujian <i>Browser</i>	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	Simbol <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	Simbol <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Simbol <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1	Analisis Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Daftar Sumber Pengetahuan beserta Prioritas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Daftar Sumber Pengetahuan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Daftar Klasifikasi Pengetahuan Kerusakan Gigi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	<i>Layout</i> Fungsional Terperinci.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Analisis Pengguna	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Gejala Kerusakan Gigi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Jenis Kerusakan Gigi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Hubungan Gejala dan Jenis Kerusakan Gigi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Data Latih	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Nilai Entropi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Nilai Gain	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Data Nyeri Spontan Tidak Nyeri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Entropi dan Gain Nyeri Spontan Tidak Nyeri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Analisis Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.5	<i>Coding</i> Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1	Pengujian Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.2	Pengujian Fungsionalitas.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.3	Perbandingan Hasil Pengujian Web <i>Browser</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Pohon Keputusan Node awal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Pohon Keputusan Node 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Pohon Keputusan Perhitungan Manual	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 <i>Diagram Context</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Diagram Level 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Diagram Level 2.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 <i>Entity Relationship Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 <i>Storyboard</i> Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 <i>Storyboard</i> Halaman Formulir Data Diri	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 <i>Storyboard</i> Halaman Daftar Pertanyaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 <i>Storyboard</i> Halaman Hasil Klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 <i>Storyboard</i> Halaman Hasil Diagnosis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 <i>Storyboard</i> Halaman Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 <i>Storyboard</i> Halaman Jenis-jenis Kerusakan Gigi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Tabel ‘datadiri’	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Tabel ‘pengujian’	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Tabel ‘gejala’	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Tabel ‘datasets’	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5 Implementasi Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Implementasi Halaman Jenis-jenis Kerusakan Gigi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7 Implementasi Halaman Formulir Data Diri	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8 Implementasi Halaman Pertanyaan Gejala	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.9 Implementasi Halaman Hasil Klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.10 Implementasi Halaman Hasil Diagnosis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.11 Implementasi Halaman Pengujian....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.1 Pengujian Menampilkan Halaman Beranda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.2 Pengujian Menampilkan Halaman Jenis-jenis Kerusakan Gigi .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6.3 Pengujian Halaman Formulir Data Diri	Error! Bookmark not defined.

Gambar 6.4 Pengujian Halaman Pertanyaan Gejala **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.5 Pengujian Pesan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.6 Pengujian Halaman Hasil Klasifikasi. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.7 Pengujian Halaman Hasil Diagnosis ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.8 Pengujian Tombol Cetak**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6.9 Pengujian Halaman pengujian.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Transkrip Wawancara.....	A-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN B <i>User Acceptance Test</i> (UAT)	B-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN C Validasi Pakar	C-Error! Bookmark not defined.

