

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE C4.5
UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN MESIN SEPEDA MOTOR
4-TAK BERDASARKAN DATA GEJALA BERBASIS WEB**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

Bagus Tri Al Ahmadi

22.18.023

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE C4.5
UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN MESIN SEPEDA MOTOR
4-TAK BERDASARKAN DATA GEJALA BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun oleh:

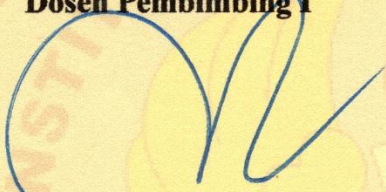
Bagus Tri Al Ahmadi

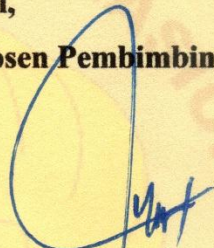
22.18.023

Diperiksa dan disetujui,

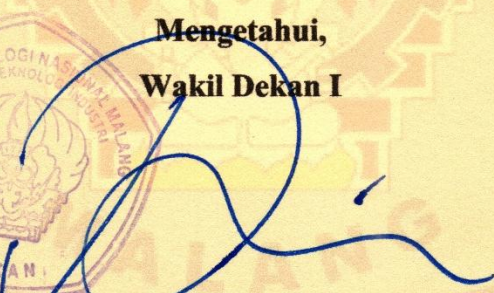
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Nurlaily Vendyansyah, S.T., M.T.)
NIP.P 1031900557


(Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T.)
NIP.P 1031000432

Mengetahui,
Wakil Dekan I


(Dr. Iirine Budi Sulistiawati, S.T., M.T.)
NIP. 1977061520005012002

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2026

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bagus Tri Al Ahmadi
NIM : 22.18.023
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **"Implementasi Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Prediksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor 4-Tak Berdasarkan Data Gejala Berbasis Web"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 02 Juli 2026

Yang Menyatakan



(Bagus Tri Al Ahmadi)
NIM. 22.18.023

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE C4.5 UNTUK
PREDIKSI KERUSAKAN MESIN SEPEDA MOTOR 4-TAK
BERDASARKAN DATA GEJALA BERBASIS WEB**

Bagus Tri Al Ahmadi¹, Nurlaily Vendyansyah², Yosep Agus Pranoto³
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang,
Indonesia
2218023@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Diagnosa kerusakan mesin sepeda motor 4-tak umumnya masih manual, sementara *scanner* elektronik memiliki keterbatasan dalam mendeteksi kerusakan fisik mekanis. Penelitian ini bertujuan merancang sistem prediksi kerusakan mesin berbasis web menggunakan algoritma *Decision Tree C4.5* sebagai sistem pendukung keputusan. Algoritma dimodelkan menggunakan 703 baris dataset historis yang terdiri dari 60 atribut gejala dan 46 kelas kerusakan, dengan pemisahan awal berdasarkan tipe pembakaran (Injeksi/Karburator). Hasil pengujian performa algoritma menggunakan *Confusion Matrix* menunjukkan tingkat Akurasi 99.86%, Presisi Makro 99.82%, dan *Recall* Makro 99.88%. Pengujian fungsionalitas (*Black Box*) mencatat keberhasilan 100%. Validasi langsung pada 20 studi kasus di bengkel menunjukkan tingkat kesesuaian prediksi riil mencapai 90%. Selanjutnya, evaluasi penerimaan pengguna (*User Acceptance Test*) memperoleh indeks kelayakan 86,60% (Sangat Baik). Pengujian komparasi terhadap scanner pabrikan pada 22 kelas kerusakan injeksi membuktikan bahwa sistem memiliki 86% (19 kelas) diagnosis spesifik yang tidak mampu dideteksi oleh scanner. Dengan demikian, sistem ini terbukti layak diimplementasikan sebagai alat uji sekunder di bengkel maupun media edukasi mandiri bagi pemilik kendaraan.

Kata kunci: Algoritma C4.5; Decision Tree; Prediksi Kerusakan; Sepeda Motor 4-Tak; Sistem Prediksi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi Algoritma Decision Tree C4.5 Untuk Prediksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor 4-Tak Berdasarkan Data Gejala Berbasis Web”** dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kelancaran, dan kemudahan bagi penulis selama menyusun laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar atas dukungan moral, materi, serta doa yang tidak pernah putus dan selalu menyertai setiap langkah penulis hingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T., selaku Plt. Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika ITN Malang.
5. Ibu Nurlaily Vendyansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan yang berharga.
6. Bapak Yosep Agus Pranoto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga Tugas Akhir ini selesai dengan baik.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi S-1 Teknik Informatika ITN Malang yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

8. Bapak Bagus Apriyanto selaku Pemilik Bengkel Bagoes yang telah membantu menyediakan fasilitas, data, serta kerja samanya selama penulis melaksanakan proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir hingga selesai.
9. Malika Fitriana Rizki, atas segala kasih sayang, pengertian, kesabaran, serta dukungan moral yang selalu menjadi penyemangat terbaik bagi penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan, serta berbagi pengalaman selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Diri sendiri, karena sudah mampu bertahan, bekerja keras, dan melewati segala kesulitan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat menyelesaikannya dengan baik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penelitian ini ke depannya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 02 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Mesin Sepeda Motor Matic 4-Tak.....	9
2.3 Sistem Prediksi	10
2.4 Data Mining.....	11
2.5 Klasifikasi.....	12
2.6 Decision Tree.....	12
2.7 Algoritma C4.5	14
2.8 Evaluasi Model Klasifikasi	15
2.9 Teknologi Pengembangan Website	18
2.10 PHP.....	19
2.11 Framework Laravel	19
2.12 MySQL Database	22
2.13 Web Server	23
2.14 Visual Studio Code.....	23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	24
3.1 Analisis.....	24

3.2 Perancangan.....	28
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	49
4.1 Implementasi Sistem	49
4.2 Pengujian	56
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Umum <i>Confusion Matrix</i>	16
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Model-View-Controller (MVC)</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	29
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i>	30
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem	31
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Metode Algoritma <i>Decision Tree C4.5</i>	33
Gambar 3.5 Struktur Menu Admin	34
Gambar 3.6 Struktur Menu User	35
Gambar 3.7 Prototipe Halaman <i>Login</i>	36
Gambar 3.8 Prototipe Halaman Dashboard Admin	36
Gambar 3.9 Prototipe Halaman Kelola Data Gejala	37
Gambar 3.10 Prototipe Halaman Kelola Data Kerusakan	37
Gambar 3.11 Prototipe Halaman Kelola Data <i>Training</i>	38
Gambar 3.12 Prototipe Halaman Homepage User	38
Gambar 3.13 Prototipe Halaman Diagnosa	39
Gambar 3.14 Prototipe Halaman Hasil Diagnosa	39
Gambar 3.15 Prototipe Halaman Riwayat Diagnosa (<i>User</i>)	40
Gambar 3.16 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	40
Gambar 3.17 Pohon Keputusan	48
Gambar 4.1 Halaman <i>Dashboard</i>	49
Gambar 4.2 Halaman Prediksi	49
Gambar 4.3 Halaman Hasil Prediksi	50
Gambar 4.4 Halaman Riwayat	50
Gambar 4.5 Halaman Dashboard Admin	51
Gambar 4.6 Halaman Data Motor	51
Gambar 4.7 Halaman Data Gejala	52
Gambar 4.8 Halaman Data Kerusakan	52
Gambar 4.9 Halaman Dataset <i>Training</i>	53
Gambar 4.10 Halaman <i>Generate Model</i>	53
Gambar 4.11 Halaman Evaluasi Model	54
Gambar 4.12 Halaman Riwayat <i>User</i>	54

Gambar 4.13 Hasil Pengujian Proses Login	61
Gambar 4.14 Hasil Pengujian <i>Logout</i>	62
Gambar 4.15 Pengujian Halaman Dashboard User.....	62
Gambar 4.16 Pengujian Halaman Prediksi	63
Gambar 4.17 Pengujian Halaman Hasil Prediksi.....	63
Gambar 4.18 Pengujian Halaman Riwayat <i>User</i>	64
Gambar 4.19 Pengujian Halaman Kelola Data Master	64
Gambar 4.20 Pengujian Halaman Evaluasi Model	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Kelas Kerusakan	26
Tabel 3.2 Daftar Atribut Gejala Fisik	26
Tabel 3.3 Relasi Gejala dan Kerusakan	27
Tabel 3.2 Arsitektur Sistem	28
Tabel 3.3 Struktur Tabel <i>users</i>	41
Tabel 3.4 Struktur Tabel <i>motors</i>	41
Tabel 3.5 Struktur Tabel <i>gejalas</i>	42
Tabel 3.6 Struktur Tabel <i>kerusakans</i>	42
Tabel 3.7 Struktur Tabel <i>trainings</i>	42
Tabel 3.8 Struktur Tabel <i>riwayats</i>	43
Tabel 3.9 Struktur Tabel <i>c45_models</i>	43
Tabel 3.10 Struktur Tabel <i>migrations</i>	43
Tabel 3.11 Struktur Tabel <i>sessions</i>	44
Tabel 3.12 Struktur Tabel <i>password_reset_tokens</i>	44
Tabel 3.13 Tabel <i>Datasheet</i> Sampel	45
Tabel 3.14 Rekapitulasi Nilai Node 1 (Root Node Injeksi):.....	46
Tabel 4.1 Rincian Skenario Pengujian Validasi Sistem oleh Pakar.....	56
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Studi Kasus Lapangan.....	58
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Performa Algoritma C4.5	61
Tabel 4.4 Pengujian proses <i>login</i>	61
Tabel 4.5 Pengujian proses <i>logout</i>	62
Tabel 4.6 Pengujian <i>dashboard</i>	62
Tabel 4.7 Pengujian halaman prediksi kerusakan	63
Tabel 4.8 Pengujian halaman hasil prediksi.....	63
Tabel 4.9 Pengujian halaman riwayat	64
Tabel 4.10 Pengujian kelola data master (Gejala & Kerusakan)	64
Tabel 4.11 Pengujian evaluasi performa metode	65
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Fungsional (<i>Black Box</i>)	65
Tabel 4.13 Bobot Skala <i>Likert</i>	66
Tabel 4.14 Daftar Pertanyaan Kuesioner	67
Tabel 4.15 Evaluasi Pengalaman & Tampilan Antarmuka Sistem	67

Tabel 4.16 Evaluasi Fungsionalitas Sistem.....	68
Tabel 4.17 Evaluasi Kinerja & Akurasi Sistem	68
Tabel 4.18 Evaluasi Efisiensi & Produktivitas	68
Tabel 4.19 Interpretasi Skor	68
Tabel 4.20 Pengalaman & Tampilan Antarmuka Sistem.....	68
Tabel 4.21 Fungsionalitas Sistem	69
Tabel 4.22 Kinerja & Akurasi Sistem	69
Tabel 4.23 Efisiensi & Produktivitas Sistem	69
Tabel 4.24 Hasil Akhir Perhitungan UAT	70
Tabel 4.25 Pemetaan Komparasi Sistem terhadap <i>Scanner</i>	71
Tabel 4.26 Rekapitulasi Hasil Komparasi Sistem terhadap <i>Scanner</i>	72