

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI METODE *ISOLATION FOREST* UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA TRANSAKSI KEUANGAN BERBASIS *DASHBOARD* INTERAKTIF

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :
PRAVASTA ADI WIJAYA
NIM 2110651043

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN
2026**

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI METODE *ISOLATION FOREST* UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA TRANSAKSI KEUANGAN BERBASIS *DASHBOARD* INTERAKTIF

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :
PRAVASTA ADI WIJAYA
NIM. 2110651043

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pravasta Adi Wijaya

NIM : 2110651043

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI METODE ISOLATION FOREST
UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA TRANSAKSI
KEUANGAN BERBASIS DASHBOARD INTERAKTIF.

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun adalah murni hasil pemikiran, penelitian, dan penyusunan saya sendiri. Segala sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya orang lain, baik berupa publikasi, artikel, buku, maupun sumber lainnya, telah disebutkan dengan jelas di dalam daftar pustaka sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

Saya menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, saya memanfaatkan bantuan teknologi kecerdasan buatan (AI) seperti ChatGpt/Grammarly/Alat AI lain hanya sebatas untuk:

1. Membantu dalam penyusunan tata bahasa, parafrasa, atau perbaikan redaksi.
2. Memberikan inspirasi ide awal atau kerangka berpikir, yang selanjutnya saya kembangkan secara mandiri.
3. Membantu dalam pengecekan konsistensi format, ejaan, dan tata tulis.

Saya menegaskan bahwa tidak ada bagian dari karya ilmiah ini yang seluruhnya dibuat oleh AI tanpa keterlibatan pemikiran kritis saya sendiri. Tanggung jawab penuh atas isi, keaslian, dan kebenaran karya ilmiah ini ada pada diri saya.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Jember.

Jember, 24 Juli 2026
Yang membuat pernyataan,




Pravasta Adi Wijaya
NIM. 2110651043

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI METODE ISOLATION FOREST UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA TRANSAKSI KEUANGAN BERBASIS DASHBOARD INTERAKTIF

Pravasta Adi Wijaya

2110651043

Telah disetujui bahwa laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada
Sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan
Mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di
Universitas Muhammadiyah Jember

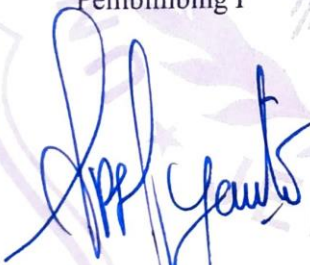
Universitas Muhammadiyah Jember

Jember, 24 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Deni Arifianto, M.Kom
NIDN. 0718068103



Wiwik Suharso, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0006097601

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE ISOLATION FOREST UNTUK DETEKSI ANOMALI PADA TRANSAKSI KEUANGAN BERBASIS DASHBOARD INTERAKTIF

Oleh:

Pravasta Adi Wijaya
2110651043

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada Sidang Tugas Akhir Tanggal 23 Bulan Juli Tahun 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Dosen Penguji I

Dr. Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si
NIDN. 0731108903

Dosen Pembimbing I

Deni Arifianto, M.Kom.
NIDN. 0718068103

Dosen Penguji II

Ir. Dewi Lusiana Pater, MT
NIDN. 0712086702

Dosen Pembimbing II

Wiwik Suharso, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0006097601

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., M.T., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Rosita Yanti, S.Kom., M.Cs
NIDN. 0629018601

MOTTO

“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. ”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“ Setiap tujuan yang ingin dicapai selalu ada risiko yang menunggu serta konsekuensi yang harus diterima. ”

(Pravasta Adi Wijaya)

“ In this world, everything is governed by balance. There's what you stand to gain and what you stand to lose. And when you think you've got nothing to lose, you become overconfident. ”

(Profesor – La Casa de Papel)



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Metode Isolation Forest Untuk Deteksi Anomali Pada Transaksi Keuangan Berbasis Dashboard Interaktif”. Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, kesehatan, serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua Orang Tua, Bapak Yoyok Subiantoko dan Ibu Wiwik Susilowati, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tidak terhingga kepada penulis. Tanpa doa dan restu mereka, penulis tidak akan mampu sampai pada tahap ini.
3. Kedua Dosen Pembimbing, Bapak Deni Arifianto dan Bapak Wiwik Suharso yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing, memberikan arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Agus Adi Suwito dan Ibu Siti Kundayati yang telah memberikan doa, perhatian, dan dukungan kepada penulis selama proses penyelesaian studi ini.
5. Rahma Maghfirani Restuning Fitria, yang selalu ada untuk memberikan dukungan, doa, motivasi, semangat serta menemani penulis dalam melewati berbagai proses dan tantangan selama penyusunan tugas akhir ini.
6. Ismail Akbar Rosiqin yang telah meluangkan waktu untuk berbagi ilmu, membantu, serta memberikan arahan kepada penulis dalam proses penelitian ini.
7. Deni Suprianto, yang telah memberikan support kepada penulis tanpa ada keraguan di dalam, serta hubungan persahabatan yang tiada akhirnya.

8. Ibu Desti Sasiyani dan Annas Kholifatullah Roziqin yang telah membantu dalam hal pengadaan teknologi fisik sehingga penulis dapat dengan lancar menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Ibu Nenda Aulia Karina Putri yang sudah memberikan semangat serta mendukung penuh penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, serta kenangan berharga selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Deteksi Anomali.....	5
2.3 Data Duplikat	6
2.4 Metode <i>Isolation Forest</i>	6
2.5 Parameter Tuning	7
2.6 Transaksi Keuangan	8
2.7 <i>Dashboard</i> Interaktif	9

2.8 Metrik Evaluasi Deteksi Anomali.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis Penelitian.....	13
3.2 Tahapan Penelitian	13
3.3 Pengumpulan Data	13
3.4 Praprosesan Data.....	14
3.5 Pembagian Data	15
3.6 Implementasi Metode <i>Isolation Forest</i>	16
3.7 Pembangunan <i>Dashboard</i> Interaktif.....	18
3.7.1 Desain UI/UX.....	19
3.7.2 Fitur <i>Dashboard</i>	19
3.7.3 Teknologi yang digunakan.....	20
3.8 Evaluasi.....	20
3.8.1 Pengaruh Kualitas Data	20
3.8.2 Pengaturan Parameter Optimal Model <i>Isolation Forest</i>	21
3.8.3 Metrik Evaluasi Kinerja Mode	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL	23
4.1 Deskripsi <i>Dataset</i>	23
4.2 Implementasi Sistem Dashboard	23
4.2.1 Tampilan Awal <i>Upload Dataset</i>	23
4.2.2 Preprocessing Dan Split Data	24
4.2.3 Seleksi Fitur Dan Standarisasi	25
4.2.4 Pelatihan Model	26
4.2.5 Tampilan Confusion Matrix.....	27
4.2.6 Hasil Evaluasi.....	28
4.3 Penentuan Parameter Optimal	28
4.3.1 Kinerja Model Sebelum Tuning	28

4.3.2 Proses Parameter Tuning	28
4.3.3 Pemilihan Parameter Optimal	29
4.3.5 Analisis Pengaruh Parameter Tuning	29
4.4 Pengaruh Kualitas Data Terhadap Model <i>Isolation Forest</i>	30
4.4.1 Dataset Murni (Terdapat Data Duplikat)	30
4.4.2 Dataset Bersih (Tidak Ada Data Duplikat)	31
4.4.3 Perbandingan Kedua <i>Dataset</i>	32
4.5 Evaluasi Kinerja Model <i>Isolation Forest</i>	33
4.5.1 Perbandingan Parameter Tuning	33
4.5.2 Temuan Penelitian	37
4.5.3 Kelebihan dan Kelemahan Model	38
BAB V KESIMPULAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 3.1 Contoh Dataset Terdapat Data Duplikat.....	15
Tabel 3.2 Contoh Dataset Setelah Penghapusan Data Duplikat.....	15
Tabel 3.3 Nilai Panjang <i>Path</i>	16
Tabel 3.4 Nilai Split Data A	16
Tabel 3.5 Nilai Split Data B	16
Tabel 4.1 Dataset Setelah <i>Preprocessing</i>	24
Tabel 4.2 Dataset Setelah Distandarisasi	25
Tabel 4.3 Hasil Pelatihan Dengan Parameter <i>Default</i>	26
Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Model Sebelum Tuning Parameter.....	28
Tabel 4.5 Dataset Dengan Duplikat	31
Tabel 4.6 Dataset Tanpa Duplikat	31
Tabel 4.7 Hasil Perbandingan Kedua Dataset	32
Tabel 4.8 Perbandingan Parameter Tuning	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	11
Gambar 3.1 Struktur Tahapan Penelitian	xiv
Gambar 3.2 Langkah Praprosesan Data	14
Gambar 3.3 Struktur Alur Dashboard	18
Gambar 3.4 <i>Design Prototype Dashboard</i>	19
Gambar 4. 1 Hasil Prediksi Testing Pada <i>Dashboard</i>	27
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Confusion Matrix</i> Pada Dashboard	27
Gambar 4. 3 Hasil Evaluasi Kelas Anomali Dan Normal Pada <i>Dashboard</i>	28
Gambar 4. 4 Statistik Pengaruh <i>Contamination</i>	29
Gambar 4. 5 Statistik Pengaruh <i>N_estimators</i>	30
Gambar 4.6 Statistik <i>Before After</i> Tuning Parameter Dataset Murni	36
Gambar 4.7 Statistik <i>Before After</i> Tuning Parameter Dataset Bersih	36