

TUGAS AKHIR

**PENERAPAN METODE *HIERARCHICAL CLUSTERING* PADA APLIKASI
CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT UNTUK SEGMENTASI
PELANGGAN PADA PT. MAESTRO WISATA RAYA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Jurusan Manajemen Informatika
Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informatika**

Oleh:

**MUHAMMAD THORIQUL KIROM
062240833160**

**JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN METODE *HIERARCHICAL CLUSTERING* PADA APLIKASI
***CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT* UNTUK SEGMENTASI**
PELANGGAN PADA PT. MAESTRO WISATA RAYA



OLEH:
MUHAMMAD THORIQUL KIROM
8 MIM

Palembang, 30 Juli 2026

Disetujui oleh,

Pembimbing I,

Henny Madora, S.Kom., M.M.
NIP 197709272005012001

Pembimbing II,

Egga Asoka, S.SI., M.M.S.I
NIP 199107292022032009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika

Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP 197510272008121001

**PENERAPAN METODE HIERARCHICAL CLUSTERING PADA APLIKASI
CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT UNTUK SEGMENTASI
PELANGGAN PADA PT. MAESTRO WISATA RAYA**

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Penguji Sidang Tugas Akhir

Pada Hari Senin, 29 Juni 2026

Ketua Penguji

Tanda tangan

Henny Madora, S.Kom., M.M.
NIP. 197709272005012001



Anggota Penguji

Indra Satriadi, S.T., M.Kom.
NIP. 197211162000031002



Andre Mariza Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198803082019031011



M Zulkarnain, S.E., M.Si.
NIP. 197606052023211008



Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika



Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197510272008121001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Thoriqul Kirom
NIM : 062240833160
Tahun Pendaftaran : 2022
Program Studi : Diploma IV Manajemen Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul:

“Penerapan Metode *Hierarchical Clustering* Pada Aplikasi *Customer Relationship Management* Untuk Segmentasi Pelanggan Pada PT Maestro Wisata Raya”

bebas dari unsur plagiarisme. Dokumen ini tidak memuat bagian-bagian dari karya ilmiah lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun. Selain itu, karya atau pendapat milik orang lain/lembaga yang digunakan telah dicantumkan dan diakui dengan mencantumkan sumbernya secara benar dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme atau penyalahgunaan karya/pemikiran orang lain tanpa izin, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Palembang, 16 Juli 2026



Muhammad Thoriqul Kirom
NIM. 062240833160

**Mengetahui,
Pembimbing I,**

Henny Madora, S.Kom., M.M.
NIP. 197709272005012001

Pembimbing II,

Egga Asoka, S.SI., M.M.S.I.
NIP. 199107292022032009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polstia.ac.id> Pos El : info@polstia.ac.id

FORM DEKLARASI PENGGUNAAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)
DALAM PENYUSUNAN TUGAS AKHIR/LAPORAN AKHIR

A. IDENTITAS MAHASISWA

NIM>Nama Mahasiswa 062240833160/Muhammad Thoriqul Kirom
Program Studi D4 Manajemen Informatika
Judul Tugas Akhir Penerapan Metode *Hierarchical Clustering* Pada Aplikasi *Customer Relationship Management* Untuk Segmentasi Pelanggan Pada PT Maestro Wisata Raya
Dosen Pembimbing I Henny Madora, S.Kom., M.M.
Dosen Pembimbing II Egga Asoka, S.Si., M.M.Si.

B. DEKLARASI PENGGUNAAN AI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir/Laporan Akhir ini:

1) Penggunaan Teknologi AI

- ☐ Tidak menggunakan aplikasi berbasis Artificial Intelligence (AI).
☒ Menggunakan aplikasi berbasis Artificial Intelligence (AI), yaitu:

No	Nama Aplikasi/Platform AI	Tujuan Penggunaan
1	OpenCode	Menyusun dan debugging kode program
2	Gemini	Mencari referensi ilmiah

*Contoh: ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot, Perplexity, Grammarly AI, DeepL Write, Elicit, Scite.ai, dsb.

2) Ruang Lingkup Penggunaan AI

AI digunakan untuk membantu kegiatan berikut (dapat memilih lebih dari satu):

- | | |
|---|---|
| ☐ Perbaikan tata bahasa dan ejaan. | ☒ Debugging atau analisis kode program. |
| ☐ Penerjemahan bahasa. | ☐ Analisis data. |
| ☐ Penyusunan kerangka penulisan. | ☐ Visualisasi data. |
| ☒ Pencarian referensi ilmiah. | ☐ Pembuatan ilustrasi/gambar. |
| ☐ Ringkasan literatur. | ☐ Lainnya: |
| ☒ Penyusunan kode program. | |

3) Pernyataan Tanggung Jawab Akademik

Saya menyatakan bahwa:

- Seluruh isi Tugas Akhir/Laporan Akhir merupakan hasil pemikiran, analisis, implementasi, dan pekerjaan akademik saya sendiri.
- Penggunaan AI hanya bersifat sebagai alat bantu (*assistive tool*) dan tidak menggantikan tanggung jawab akademik saya sebagai penulis.
- Seluruh data penelitian, hasil pengujian, analisis, interpretasi, kesimpulan, dan rekomendasi telah saya verifikasi kebenaran serta keabsahannya secara mandiri.
- Saya telah melakukan pemeriksaan terhadap seluruh informasi yang dihasilkan AI sebelum digunakan dalam Tugas Akhir/Laporan Akhir.
- Saya tidak menggunakan AI untuk membuat data fiktif, memalsukan hasil penelitian, memanipulasi analisis, atau melakukan tindakan yang bertentangan dengan etika akademik.
- Saya memahami bahwa segala bentuk plagiarisme, fabrikasi data, falsifikasi data, maupun pelanggaran integritas akademik menjadi tanggung jawab pribadi saya.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN MANAJEMEN INFORMATIKA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

g. Saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan akademik yang berlaku apabila pernyataan ini terbukti tidak benar.

C. RINGKASAN PROMPT DAN OUTPUT AI

No	Tujuan Penggunaan	Prompt Singkat	Ringkasan Output AI
1	Pencarian Referensi Ilmiah	Carilah definisi "Aplikasi" pada jurnal yang dipublish 5 tahun terakhir	Link jurnal jurnal yang di publish dalam rentang 2022 – 2026 yang berisi definisi "Aplikasi"
2	Penyusunan Kode Program	Tambahlah search bar pada halaman Pelanggan	Beberapa baris kode untuk menambah fitur search bar
3	Debugging Kode Program	RFM terhitung tapi segmen tidak terbentuk ketika mulai analisis	Beberapa baris kode perbaikan

*Lampiran riwayat penggunaan AI dapat disertakan apabila diperlukan oleh dosen pembimbing atau penguji.

D. PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Dosen Pembimbing menyatakan telah mengetahui penggunaan AI sebagaimana dijelaskan dalam formulir ini.

Pembimbing 1

Henny Madora, S.Kom., M.M.
NIP. 197709272005012001

Pembimbing II

Egga Asoka, S.Si., M.M.Si.
NIP. 199107292022032009

E. PERNYATAAN MAHASISWA

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh informasi yang saya berikan dalam formulir ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan.

Palembang, 16 Juli 2026

Mahasiswa,



(Muhamad Thoriqul Kirom)
NIM. 062240833160



ABSTRAK

PT. Maestro Wisata Raya menghadapi kendala operasional dalam pengelolaan data pelanggan dan transaksi yang masih dilakukan secara manual dan terfragmentasi antar divisi. Hal ini menyebabkan perusahaan kesulitan dalam mengidentifikasi pola perilaku pelanggan untuk menentukan strategi pemasaran yang tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan membangun aplikasi *Customer Relationship Management (CRM)* bernama *MaestroInsight* dengan menerapkan metode *Hierarchical Clustering* untuk melakukan segmentasi pelanggan. Metode ini menggunakan model *RFM (Recency, Frequency, Monetary)* yang dinormalisasi dengan *Min-Max Scaling* dan dihitung jaraknya menggunakan *Euclidean Distance* serta *Ward Linkage*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengelompokkan pelanggan ke dalam lima segmen, yaitu *Loyal Customer*, *Potential Customer*, *Budget Hunter*, *Seasonal Traveler*, dan *At-Risk Customer*. Validasi menggunakan *Silhouette Score* menghasilkan nilai *overall* sebesar 0.4799, yang mengindikasikan kualitas pengelompokan dalam kategori cukup dan layak digunakan. Implementasi aplikasi ini memungkinkan perusahaan mengintegrasikan data secara terpusat dan merancang program loyalitas serta promosi melalui *email* yang lebih personal dan terukur berdasarkan karakteristik setiap segmen pelanggan.

Kata Kunci: *CRM, Hierarchical Clustering, RFM, Segmentasi Pelanggan, Silhouette Score*.



ABSTRACT

PT. Maestro Wisata Raya faces operational challenges in managing customer and transaction data, which are still handled manually and fragmented across divisions. This causes the company to struggle in identifying customer behavior patterns to determine targeted marketing strategies. This research aims to develop a Customer Relationship Management (CRM) application named MaestroInsight by implementing the Hierarchical Clustering method for customer segmentation. This method utilizes the RFM (Recency, Frequency, Monetary) model, normalized using Min-Max Scaling, and measured via Euclidean Distance and Ward Linkage. The results show that the system successfully categorizes customers into five strategic segments: Loyal Customer, Potential Customer, Budget Hunter, Seasonal Traveler, and At-Risk Customer. Validation using the Silhouette Score yielded an overall value of 0.4799, indicating that the clustering quality is in the "fair" category and viable for use. The implementation of this application enables the company to integrate data centrally and design personalized, measurable loyalty programs and email promotions based on the specific characteristics of each customer segment.

Keywords: CRM, Hierarchical Clustering, RFM, Customer Segmentation, Silhouette Score.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi kurikulum dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam kesempatan ini juga, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak M. Husni Mubarak, S.E., M.Si., Ak., CA. selaku Wakil Direktur II Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM. selaku Wakil Direktur III Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. selaku Wakil Direktur IV Bidang Kerja Sama Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Ir. Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Bapak Ir. Sulistiyanto, S.Kom., M.T.I., IPP. selaku Sekretaris Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ibu Herlinda Kusmiati, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
9. Ibu Henny Madora, S.Kom., M.M. selaku Dosen Pembimbing pertama Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
10. Ibu Egga Asoka, S.SI., M.M.S.I. selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.



11. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya atas ilmu yang telah diberikan.
12. Ibu Risma Manurung selaku Wakil Direktur PT. Maestro Wisata Raya yang telah berkenan memberikan informasi, arahan, dan bantuan yang diperlukan sehingga proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
13. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
14. Kedua orang tua tercinta, atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tidak pernah putus. Semoga pencapaian ini menjadi kebahagiaan dan kebanggaan atas segala perjuangan yang telah diberikan kepada penulis ini.

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga Tuhan senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun, sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak. Aamiin.

Palembang, Juli 2026

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN AI.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Aplikasi.....	6
2.1.2 Segmentasi Pelanggan	6
2.1.3 Hierarchical Clustering.....	7
2.1.4 Customer Relationship Management (CRM)	10
2.1.5 Model Recency, Frequency, and Monetary (RFM)	10
2.1.6 Metode Pengembangan Sistem Agile	11
2.1.7 Unified Modeling Language (UML)	13
2.1.8 PHP (Hypertext Preprocessor)	17
2.1.9 Python	17
2.1.10 Figma	18
2.1.11 MySQL	18
2.1.12 CodeIgniter	18
2.1.13 Black Box Testing.....	19
2.2 State of The Art	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Tahapan Penelitian.....	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2.1 Struktur Organisasi	25
3.3 Metode Pengumpulan Data	25
3.3.1 Observasi	25
3.3.2 Wawancara.....	25
3.3.3 Studi Dokumentasi.....	26
3.4 Metode Pengembangan Sistem dan Metode Pemecahan Masalah	26
3.4.1 Metode Pengembangan Sistem.....	26
3.4.2 Metode Pemecahan Masalah	27



3.5 Analisis Data / Analisis Kebutuhan Sistem	32
3.5.1 <i>Flowchart</i> yang berjalan	33
3.5.2 <i>Flowchart</i> yang diusulkan	35
3.5.3 Spesifikasi Kebutuhan <i>Hardware/Software</i>	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Perencanaan (<i>Planning</i>)	38
4.1.1 Identifikasi Masalah	38
4.1.2 Analisis Kebutuhan	38
4.2 Perancangan (<i>Design</i>)	39
4.2.1 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	40
4.2.2 Rancangan Antarmuka Aplikasi	57
4.3 Pengembangan (<i>Development</i>)	62
4.3.1 Implementasi <i>Hierarchical Clustering</i>	62
4.3.2 Antarmuka Aplikasi (<i>User Interface</i>)	68
4.4 Pengujian (<i>Testing</i>)	73
4.4.1 Pengujian Sistem (<i>Blackbox Testing</i>)	73
4.4.2 Pengujian <i>Cluster (Silhouette Score)</i>	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Penghitungan Normalisasi <i>Min-Max Scaling</i>	8
Gambar 2.2 Rumus Penghitungan Jarak <i>Euclidean Distance</i>	9
Gambar 2.3 Rumus Metode <i>Linkage Ward</i>	9
Gambar 2.4 Alur Metode Pengembangan Sistem Agile	12
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	24
Gambar 3.2 Struktur Organisasi	25
Gambar 3.3 Rumus <i>Min-Max Scaling</i>	29
Gambar 3.4 Rumus <i>Euclidean Distance</i>	30
Gambar 3.5 Rumus Metode <i>Linkage Ward</i>	31
Gambar 3.6 <i>Flowmap</i> yang berjalan.....	34
Gambar 3.7 <i>Flowmap</i> yang diusulkan.....	36
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	41
Gambar 4.2 <i>Activity Login</i>	44
Gambar 4.3 <i>Activity</i> Pelanggan	45
Gambar 4.4 <i>Activity</i> Transaksi.....	47
Gambar 4.5 <i>Activity</i> Analisis	49
Gambar 4.6 <i>Activity</i> Promosi.....	51
Gambar 4.7 <i>Class Diagram</i>	53
Gambar 4.8 <i>Wireframe</i> Halaman <i>login</i>	58
Gambar 4.9 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Dashboard</i>	58
Gambar 4.10 <i>Wireframe</i> Halaman Pelanggan	59
Gambar 4.11 <i>Wireframe</i> Halaman Transaksi	59
Gambar 4.12 <i>Wireframe</i> Halaman Analisis	60
Gambar 4.13 <i>Wireframe</i> Halaman Promosi.....	61
Gambar 4.14 <i>Wireframe</i> Halaman Riwayat Promosi	62
Gambar 4.15 Halaman <i>Login</i>	69
Gambar 4.16 Halaman <i>Dashboard</i>	69
Gambar 4.17 Halaman Pelanggan	70
Gambar 4.18 Halaman Transaksi.....	71
Gambar 4.19 Halaman Analisis	71
Gambar 4.20 Halaman Promosi.....	72
Gambar 4.21 Halaman Riwayat.....	72
Gambar 4.22 Hasil Pengujian <i>Silhouette Score</i>	75
Gambar 4.23 Hasil Pengujian <i>Silhouette Score</i> per <i>Cluster</i>	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol simbol dalam <i>Use Case Diagram</i>	14
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	15
Tabel 2.3 Simbol Simbol <i>Class Diagram</i>	16
Tabel 3.1 Karakteristik Pelanggan Berdasarkan <i>RFM</i>	28
Tabel 3.2 Hasil <i>RFM</i> setelah normalisasi	29
Tabel 3.3 Hasil <i>Euclidean Distance</i>	30
Tabel 3.4 Interpretasi Hasil Akhir.....	32
Tabel 4.1 Definisi Aktor	41
Tabel 4.2 Definisi <i>Use Case</i>	42
Tabel 4.3 Keterangan <i>Class Diagram</i>	54
Tabel 4.4 Pengujian Sistem Menggunakan <i>Blackbox Testing</i>	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA.....	85
Lampiran 2. Lembar Pengajuan Judul LA/TA	88
Lampiran 3. Lembar Pengesahan Judul TA	91
Lampiran 4. Lembar Permohonan Pengambilan Data	93
Lampiran 5. Lembar Pengantar Pengambilan Data.....	94
Lampiran 6. Surat Balasan Penerimaan Izin Pengambilan Data.....	95
Lampiran 7. Lembar Bimbingan TA	96
Lampiran 8. Lembar Rekomendasi TA	106
Lampiran 9. Rekapitulasi Revisi Tugas Akhir	108
Lampiran 10. Lembar Persentase Hasil Pengecekan Plagiasi.....	113
Lampiran 11. Listing Kode.....	116
Lampiran 12. Ringkasan Hasil Wawancara.....	117
Lampiran 13. Dokumentasi Observasi dan Wawancara.....	119