

**PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA DI
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE
HIERARCHICAL CLUSTERING BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
SKRIPSI**



Disusun oleh :

M. Aldi Adriansyah

19.18.075

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA DI
KABUPATEN MALANG DENGAN METODE
HIERARCHICAL CLUSTERING BERBASIS SISTEM
INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

TUGAS AKHIR

Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Informatika Strata Satu (S-1)

Disusun Oleh:

M. Aldi Adriansyah

19.18.075

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Yosep Agus Pranto, ST, MT
NIP.P 1031000432

Eko Heri Susanto, S.Kom., M.Kom
NIP.P 1032400605



Mengetahui,
Wakil Dekan I

Dr. Irfina Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 1977061520005012002

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : M. Aldi Adriansyah
NIM : 1918075
Program studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pemetaan Daerah Rawan Bencana Di Kabupaten Malang Dengan Metode *Hierarchical Clustering* Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)**" merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila dikemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya 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, Januari 2026

Yang membuat pernyataan


M. Aldi Adriansyah
1918075

PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA DI KABUPATEN MALANG DENGAN METODE HIERARCHICAL CLUSTERING BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

M. Aldi Adriansyah, Yoseph Agus Pranoto, Eko Heri Susanto

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang,

Indonesia

1918075@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Malang merupakan wilayah dengan karakteristik geografis yang kompleks dan tingkat kerawanan bencana yang cukup tinggi, sehingga diperlukan analisis spasial untuk mengetahui sebaran daerah rawan bencana secara lebih akurat. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana melakukan pemetaan dan pengelompokan daerah rawan bencana menggunakan metode analisis yang tepat serta bagaimana menampilkan hasilnya dalam bentuk visual yang mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Hierarchical Clustering* dalam mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat kerawanan bencana serta mengembangkan sistem berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memvisualisasikan hasil klasterisasi tersebut. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data bencana per desa, normalisasi data, penerapan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* dengan pendekatan Ward linkage, dan penyajian hasil pada peta digital interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Malang dapat dikelompokkan menjadi beberapa klaster tingkat kerawanan bencana, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan representasi visual yang memudahkan analisis dan pengambilan keputusan terkait mitigasi bencana.

Kata kunci: *Hierarchical Clustering*, Sistem Informasi Geografis, Pemetaan Bencana, Kabupaten Malang, Analisis Spasial, Klasterisasi Wilayah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Implementasi Metode Hierarchical Clustering dalam Pengelompokan Daerah Rawan Bencana di Kabupaten Malang Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika S-1, Fakultas Teknologi Industri, di Institut Teknologi Nasional Malang, dan dalam penyusunannya penulis memperoleh bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, yang dengan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Yosep Agus Pranoto S.T.,M.T. dan Eko Heri Susanto S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berarti selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi penyempurnaan penelitian ini.
3. Seluruh dosen dan staf di lingkungan Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa perkuliahan.
4. Keluarga tercinta dan Titin Agustin S.PWK. yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi tanpa henti.
5. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kabupaten Malang.....	7
2.3 Website	8
2.4 Database MySQL	10
2.5 PHP	11
2.6 Klasterisasi Data.....	12
2.7 Metode Hierarchical Clustering	12
2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	13
2.9 Silhouette Score untuk Evaluasi Klasterisasi	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	16
3.1 Kebutuhan Fungsional.....	16
3.2 Kebutuhan Nonfungsional.....	16
3.3 Data – Data yang Terkait dengan Kegiatan Sistem.....	17
3.4 Diagram Blok Sistem Klasterisasi Daerah Rawan Bencana	17
3.5 Struktur Menu Sistem.....	18
3.6 Flowchart Metode <i>Hierarchical Clustering</i>	18
3.7 Flowchart Sistem Klasterisasi Daerah Rawan Bencana	19

3.8 Desain Form	19
3.9 Perancangan Database	22
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	25
4.1 Implementasi Sistem	25
4.2 Pengujian	34
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram blok sistem klssterisasi daerah rawan bencana	17
Gambar 3.2 Flowchart metode <i>Hierarchical Clustering</i>	18
Gambar 3.3 Flowchart sistem klasterisasi daerah rawan bencana	19
Gambar 3.4 Wireframe halaman form input data	19
Gambar 3.5 Wireframe form proses klaisterisasi.....	20
Gambar 3.6 Wireframe form hasil klasterisasi	21
Gambar 3.7 Wireframe form visualisasi	22
Gambar 3.8 Diagram Alur Data dalam Sistem Database.....	23
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Dashboard.....	26
Gambar 4.2 Halaman Data Wilayah	27
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Jenis Bencana	27
Gambar 4.4 Halaman Preprocessing	28
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Upload file CSV	29
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Fitur Normalisasi Data	30
Gambar 4.7 Halaman Proses Hierarchical Clustering.....	31
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Hasil Klasterisasi	31
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Peta	32
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Pengaturan	33
Gambar 4.11 Hasil Klasterisasi Single linkage.....	37
Gambar 4.12 Hasil Klasterisasi Complete Linkage	38
Gambar 4.13 Hasil Klasterisasi Average Linkage	39
Gambar 4.14 Hasil Klasterisasi Ward's Method.....	40
Gambar 4.15 Nilai <i>Silhouette Score Average linkage</i>	44
Gambar 4.16 Nilai <i>Silhouette Score Single linkage</i>	45
Gambar 4.17 Nilai <i>Silhouette Score Ward's Method</i>	45

Gambar 4.18 Nilai <i>Silhouette Score Complete linkage</i>	46
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Interpretasi Nilai Silhouette Score.....	15
Tabel 3.1 Tabel Struktur Database.....	23
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Fungsionalitas Sistem	34
Tabel 4.2 Sample Data	36
Tabel 4.3 Matriks Jarak Euclidean Antar Desa.....	42
Tabel 4.4 Hasil Silhouette Score untuk Setiap Metode Linkage	44
Tabel 4.5 Hasil pengujian pengguna terhadap sistem.....	47