

IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK UNTUK PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

SKRIPSI

Oleh:

SHERWIN PRASETIA MAKMUR

NIM. 221110711

VIONA

NIM. 221110211

REIN JONATHAN THOMAS

NIM. 221110904



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

IMPLEMENTATION OF LOGISTIC REGRESSION METHOD FOR MAPPING FLOOD VULNERABILITY

UNDERGRADUATE THESIS

By:

SHERWIN PRASETIA MAKMUR

ID NUMBER. 221110711

VIONA

ID NUMBER. 221110211

REIN JONATHAN THOMAS

ID NUMBER. 221110904



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN
IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK UNTUK
PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

SHERWIN PRASETIA MAKMUR

NIM. 221110711

VIONA

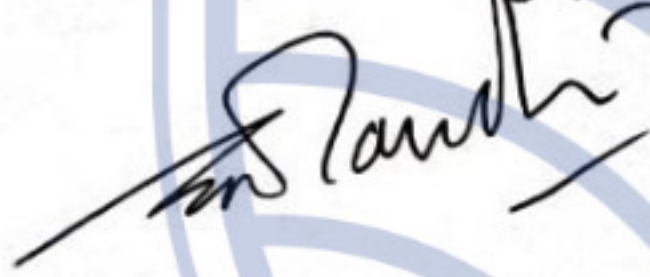
NIM. 221110211

REIN JONATHAN THOMAS

NIM. 221110904

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Andri, S.Kom., M.T.I.

Dosen Pembimbing II,



Kelvin, S.Kom., M.Kom.

Medan, 23 Juli 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-1 Teknik Informatika,



Charles Juliandy, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Rein Jonathan Thomas

NIM : 221110904

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK
UNTUK PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H. Thamrin No. 140, Kota Medan, Sumatera Utara

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 07 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan,



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Sherwin Prasetya Makmur

NIM : 221110711

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK
UNTUK PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H. Thamrin No. 140, Kota Medan, Sumatera Utara

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

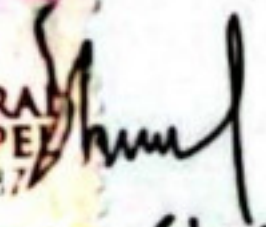
Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 07 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan,




Sherwin

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Viona

NIM : 221110211

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK
UNTUK PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

Tempat Penelitian : Universitas Mikroskil

Alamat Tempat Penelitian : Jl. M.H Thamrin No.140, Pusat Ps., Kec. Medan Kota, Kota
Medan, Sumatera Utara 20212

No. Telp. Tempat Penelitian : (061) 4573767

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 7 Juli..... 2026

Saya yang membuat pernyataan,



VIONA

IMPLEMENTASI METODE REGRESI LOGISTIK UNTUK PEMETAAN KERAWANAN BANJIR

Abstrak

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang mendominasi dan berdampak signifikan di berbagai wilayah Indonesia akibat tingginya curah hujan serta perubahan kondisi topografi. Meskipun upaya mitigasi melalui pemetaan kerawanan banjir telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian sebelumnya masih memiliki permasalahan berupa keterbatasan ruang lingkup wilayah yang relatif sempit, seperti hanya berfokus pada satu kota, kecamatan, atau daerah aliran sungai tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut dengan mengimplementasikan metode Regresi Logistik berfitur polinomial guna memetakan probabilitas kerawanan banjir pada skala yang lebih luas, mencakup ratusan kabupaten/kota di Indonesia. Pemodelan dilakukan menggunakan variabel spasial berupa elevasi, kemiringan lahan, curah hujan, dan jarak ke sungai, dengan proses optimasi model menggunakan GridSearchCV. Hasil evaluasi terhadap data uji menunjukkan performa model yang baik, dengan nilai akurasi 80%, presisi 80%, recall 79%, spesifisitas 81%, dan F1-Score 80%, serta nilai ROC-AUC mencapai 0,88.

Kata kunci: Banjir, Regresi Logistik, Fitur Polinomial, Pemetaan Spasial, Mitigasi Bencana

Abstract

Floods area dominant hydrometeorological disaster that has a significant impact on various regions of Indonesia due to heavy rainfall and changes in topography. Although mitigation efforts through flood vulnerability mapping have been widely implemented, most previous studies still face limitations due to a relatively narrow spatial scope, such as focusing solely on a single city, subdistrict, or specific river basin. This study aims to address these limitations by implementing a polynomial-featured Logistic Regression method to map the probability of flood vulnerability on a broader scale, covering hundreds of regencies and cities in Indonesia. Modeling was performed using spatial variables such as elevation, land slope, rainfall, and distance to rivers, with model optimization using GridSearchCV. Evaluation results on the test data indicate good model performance, with an accuracy of 80%, precision of 80%, recall of 79%, specificity of 81%, and an F1-Score of 80%, as well as an ROC-AUC value of 0.88

Keywords: Floods, Logistic Regression, Polynomial Features, Spatial Mapping, Disaster Mitigation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan.

Dalam proses penulisan Tugas Akhir, penulis menerima banyak dukungan, masukan, serta kritik dan saran dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Andri, S.Kom., M.T.I., selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Kelvin, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Orang tua dan keluarga, dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak doa dan dukungan selama proses penulisan Tugas Akhir.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan di masa mendatang.

Medan, 20 Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1. Latar Belakang.....	7
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan.....	9
1.4. Manfaat.....	9
1.5. Ruang Lingkup	10
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	11
2.1. Kondisi Bencana Hidrometeorologi Indonesia.....	11
2.1.1. Definisi Banjir	11
2.1.2. Karakteristik Geografis dan Kompleksitas Topografi.....	12
2.2. Faktor Pendukung Banjir.....	12
2.2.1. Elevasi (<i>Elevation</i>)	13
2.2.2. Kemiringan Lereng (<i>Slope</i>)	14
2.2.3. Curah Hujan.....	14
2.2.4. Proksimitas Sungai (<i>Distance to River</i>).....	15
2.3. Euclidean Distance Sungai	15
2.3.1. Transformasi Sistem Koordinat.....	15
2.4. Penentuan Titik Terdekat pada Segmen.....	16
2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	17
2.5.1. Konsep Analisis Spasial	17
2.5.2. Open Street Map (OSM)	18
2.5.3. GeoPandas	19
2.6. Regresi Logistik dan Fitur Polinomial.....	20
2.6.1. Fungsi Sigmoid Logistik	20
2.6.2. Regresi Logistik.....	21
2.6.3. Regresi Logistik Dengan Fitur Polinomial.....	22
2.7. Regularisasi (<i>L1 Lasso & L2 Ridge</i>).....	22
2.7.1. <i>L1 Lasso</i>	23

2.7.2. L2 Ridge	23
2.8. Standard Scaler (Z-Score).....	24
2.9. Validasi Model	24
2.10. Hyperparameter Tuning dengan GridSearchCV	25
2.11. Metrik Evaluasi Klasifikasi Biner	26
2.11.1. Akurasi, Sensitivitas, Spesifisitas, dan Presisi	26
2.11.2. F1-Score	27
2.11.3. Area Under ROC Curve (AUC)	28
2.12. FURPS	29
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN	31
3.1. Kerangka Tahapan Pelaksanaan	31
3.2. Analisis	31
3.2.1. Analisis Proses.....	32
3.2.2. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	51
3.2.3. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	54
3.3. Perancangan Sistem.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Hasil.....	58
4.2. Pembahasan	62
4.2.1. Analisis Performa Model.....	62
4.2.2. Analisis ROC-AUC	64
4.2.3. Analisis Pengaruh Variabel	65
4.2.4. Komparasi Model	67
BAB V PENUTUP	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ketinggian Daratan Indonesia [29].....	12
Gambar 2.2 Data sering kali dapat direpresentasikan dalam beberapa model data. Data ketinggian digital umumnya direpresentasikan dalam model data raster (DEM), vektor (kontur), dan TIN [33].....	13
Gambar 2.3 Kemiringan Lereng Dalam Topografi Digital [33].	14
Gambar 2.4 Transformasi Koordinat Bola [33].	16
Gambar 2.5 Proyeksi Ortogonal [38].	17
Gambar 2.6 Fungsi Sigmoid [44]	21
Gambar 2.7 AUC-ROC [56].....	28
Gambar 2.8 Probabilistik AUC [56].....	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	32
Gambar 3.2 Jaringan Sungai Indonesia	33
Gambar 3.3 Diagram Alur Perhitungan Jarak ke Sungai	34
Gambar 3.4 Visualisasi Parameter Skalar (t) Pada Proyeksi Titik ke Segmen Garis.....	35
Gambar 3.5 Contoh Perhitungan Jarak ke Sungai (Map View)	37
Gambar 3.6 Contoh Perhitungan Jarak ke Sungai (Satellite View)	38
Gambar 3.7 Hasil Contoh Perhitungan Jarak ke Sungai	40
Gambar 3.8 Gambar <i>Dataset</i> Banjir Setelah Penambahan Variabel	41
Gambar 3.9 Diagram Alur Proses Cross-Validation	44
Gambar 3.10 Diagram Alur Proses Hyperparameter Tuning dengan GridSearchCV.....	49
Gambar 3.11 Use Case Diagram Pemetaan Kerawanan Banjir dengan Regresi Logistik ..	51
Gambar 3.12 Halaman Input Titik Peta.....	55
Gambar 3.13 Halaman Input Variabel.....	56
Gambar 3.14 Halaman Prediksi.....	57
Gambar 4.1 Halaman Input	58
Gambar 4.2 Input Variabel Titik Banjir	59
Gambar 4.3 Informasi Titik Banjir.....	60
Gambar 4.4 Peringatan Aksi.....	60
Gambar 4.5 Halaman Hasil	61
Gambar 4.6 Hasil Ekspor CSV.....	61
Gambar 4.7 Hasil Ekspor XLSX.....	62
Gambar 4.8 Hasil Grid Search.....	62
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i>	63
Gambar 4.10 Metrik Performa.....	63
Gambar 4.11 Kurva ROC-AUC	64
Gambar 4.15 Visualisasi Koefisien Model.....	65
Gambar 4.12 <i>Confusion Matrix</i> Random Forest	68
Gambar 4.13 Metrik Performa Random Forest.....	69
Gambar 4.14 Perbandingan Kurva ROC-AUC	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Dataset</i> Kaggle	32
Tabel 3.2 Atribut Objek Sungai.....	33
Tabel 3.3 Dataset Dummy Contoh Perhitungan Jarak Terdekat ke Sungai	38
Tabel 3.4 Hasil Contoh Perhitungan Jarak Terdekat ke Sungai	41
Tabel 3.5 Dataset Dummy Contoh Perhitungan Normalisasi.....	42
Tabel 3.6 Hasil Contoh Perhitungan Regresi Logistik Dengan Fitur Polinomial	47
Tabel 3.7 Skenario Use Case: Input variabel titik banjir.....	51
Tabel 3.8 Skenario Use Case: Edit dan Kalkulasi Kerawanan Banjir.....	52
Tabel 3.9 Skenario Use Case: Menampilkan Hasil Pemetaan Titik Banjir.....	53
Tabel 3.10 Skenario Use Case: Mengunduh Hasil Pemetaan Titik Banjir.....	53
Tabel 3.11 Analisis FURPS.....	54
Tabel 4.2 Koefisien Model.....	65
Tabel 4.1 Komparasi Model Regresi Logistik dan Random Forest	70

