

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN
ZONASI RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
DI KABUPATEN BANJARNEGARA MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**Atikah Fitriani
212221035**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN
ZONASI RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
DI KABUPATEN BANJARNEGARA MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata
Satu Program Studi Informatika**



**Atikah Fitriani
212221035**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi dengan judul “Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Zonasi Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara Menggunakan Algoritma *K-Means*” adalah hasil karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan kepada pihak manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Cilacap, 25 Juli 2025



Atikah Fitriani
212221035

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Saudara

Nama : Atikah Fitriani
NIM : 212221035
Fakultas/Prodi : Fakultas MIKOM / Informatika
Judul : Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Zonasi
Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten
Banjarnegara Menggunakan Algoritma *K-Means*

Telah disidangkan oleh Dewan Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 30 Juli 2025

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1
(S.1) Program Studi Informatika (Kom) Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
(FMIKOM) pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Cilacap, 14 Agustus 2025

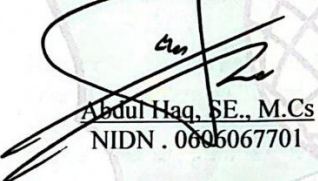
Dewan Sidang

Ketua


Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom

NIDN. 2125098601

Penguji 1


Abdul Haq, SE., M.Cs

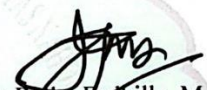
NIDN . 0606067701

Pembimbing I


Ninik Agustin, M.Sc

NIDN . 0615089002

Sekretaris


Widya Rizky Fadhilla, M. Sc

NIDN .6943774675230182

Penguji 2


Widya Rizky Fadhilla, M. Sc

NIDN .6943774675230182

Pembimbing II


Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom

NIDN. 2125098601

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer




Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom

NIDN. 2125098601

HALAMAN NOTA KONSULTAN

Abdul Haq, SE., M.Cs

Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

NOTA KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudari Atikah Fitriani
Lampiran : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer
Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

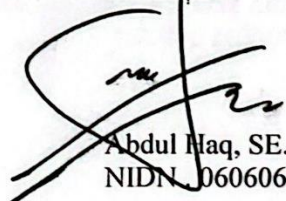
Setelah membaca, memeriksa dan melakukan perbaikan seperlunya maka skripsi saudara/i:

Nama : Atikah Fitriani
NIM : 212221035
Prodi : Informatika
Judul : Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Zonasi Rawan
Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara
Menggunakan Algoritma *K-Means*

Dapat diajukan ke Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1).

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 30 Juli 2025
Konsultan



Abdul Haq, SE., M.Cs
NIDN. 0606067701

NOTA PEMBIMBING

Cilacap, 25 Juli 2025

Kepada Yth :
Fakultas Matematika dan Komputer (FMIKOM)
UNUGHA Cilacap
di Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi tahap penulisan skripsi saudara:

Nama : Atikah Fitriani
NIM : 212221035
Fakultas : Matematika dan Ilmu Komputer
Prodi : Informatika
Judul : Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Zonasi Rawan
Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara
Menggunakan Algoritma *K-Means*

Kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan ke sidang skripsi. Bersamaan ini kami kirimkan skripsi tersebut, semoga dapat segera disidangkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui,

Pembimbing I



Ninik Agustin, M.Sc
NIDN . 0615089002

Pembimbing II



Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom
NIDN . 2125098601

HALAMAN MOTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5)

“Life can be heavy, especially if you try to carry it all at once, part of growing up and moving into new chapters of your life is about catch or release.

-Taylor Swift

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa cinta, hormat, dan terima kasih yang mendalam, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta. Terima kasih penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan ketulusan yang diberikan. Bapak mama memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Perjalanan hidup kita sebagai satu keluarga utuh memang tidak mudah, tetapi segala hal yang telah dilalui memberikan penulis pelajaran yang sangat berharga tentang arti menjadi seorang perempuan yang kuat, bertanggung jawab, selalu berjuang dan mandiri. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat bapak dan mama lebih bangga karena anak perempuan bungsu ini telah berhasil menjadi menyandang gelar sarjana seperti yang diharapkan. Besar harapan penulis semoga bapak dan mama selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.
2. Kepada saudara kandung saya Slamet Prihatin dan Muhadi, serta kakak ipar saya Nanik Kusmiati. Terima kasih atas doa, semangat, dan kasih sayang kepada penulis. Kehadiran, perhatian, serta motivasi dari mereka menjadi salah satu kekuatan besar bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga selalu diberkahi dan diberikan kesehatan.
3. Kepada keponakan-keponakan tercinta, Reno, Erin, dan Lovika. Terima kasih atas tawa, pelukan hangat, dan semangat kecil yang tanpa sadar telah menjadi penghibur dan penguat di tengah lelahnya perjuangan ini. Keceriaan kalian memberi warna di setiap proses yang penulis jalani. Semoga kelak kalian tumbuh menjadi pribadi yang cerdas, berani bermimpi, dan tidak pernah lelah untuk belajar dan berjuang.

4. Kepada teman seperjuangan sekaligus sahabat terbaik penulis Sindi Nur Atika dan Deasy Safitri. Terima kasih atas lebih dari tiga tahun kebersamaan yang begitu berarti. Terima kasih telah menjadi sahabat, pendengar setia, pemberi nasihat, penguat saat lelah, dan pelengkap dalam setiap fase perjalanan perkuliahan ini. Kehadiran kalian bukan hanya menemani dalam suka, tetapi juga menguatkan di tengah duka. Semoga harapan, doa dan mimpi-mimpi baik yang pernah kita ucapkan dikemudian hari menjadi kenyataan.
5. Penulis menyampaikan terima kasih kepada sahabat-sahabat terbaik Zhyya Zahra Maulida, Siwi Setyawati Pramudyaningrum dan Anisa Nurbayti atas kehadiran, kebersamaan, dan ketulusan hati kalian dalam menemani setiap langkah perjalanan ini. Terima kasih menjadi teman di saat sulit, tempat bercerita di tengah lelah, dan penyemangat bagi penulis. Semoga kebaikan dan kesehatan senantiasa menyertai kalian di setiap langkah ke depan.
6. Kepada teman-teman seperjuangan Informatika 2021, terima kasih telah menjadi bagian penting dari setiap langkah perjalanan ini. Bersama kalian, tumpukan tugas, malam-malam panjang, dan tekanan tenggat waktu terasa lebih ringan. Setiap diskusi, canda, dan dukungan emosional yang kalian berikan menjadi energi yang berarti dalam menyelesaikan proses ini. Semoga kalian selalu diberi kemudahan dalam menempuh jalan masing-masing dan terus dikelilingi oleh orang-orang yang tulus mendukung perjalanan kalian.
7. Kepada dosen pembimbing dan seluruh keluarga besar FMIKOM, terima kasih atas segala ilmu, bimbingan, dan kenangan berharga yang telah diberikan. Terima kasih pula kepada para dosen, staf, serta teman-teman seperjuangan yang telah mewarnai perjalanan ini baik melalui diskusi di kelas, kegiatan organisasi, maupun perbincangan sederhana kampus. FMIKOM bukan sekadar tempat menimba ilmu, melainkan ruang pembentukan jati diri yang membekali penulis untuk melangkah lebih mantap dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan ke depan.
8. Untuk Brayen, Megan, dan Morgan, kucing-kucing kesayangan yang telah lebih dulu pergi. Terima kasih telah menjadi teman setia di masa-masa sulit, yang hadir tanpa suara namun selalu memberi ketenangan. Meski kini hanya tinggal kenangan, kehangatan kalian tetap terasa di setiap sudut perjuangan ini. Untuk

Moy dan Oleo, yang selalu setia menemani di setiap malam sunyi, di tengah tumpukan tugas dan revisi yang tak kunjung usai. Hadirmu mungkin tak berkata, tapi selalu berhasil menenangkan dan membuat dunia terasa lebih ringan.

9. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu dalam proses ini, yang namanya mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala bentuk bantuan, doa, dan dukungan yang telah diberikan. Setiap kebaikan yang hadir, sekecil apa pun, sangat berarti dan menjadi bagian dari terselesaikannya karya ini.
10. Sebagai penutup dan yang paling utama, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada diri sendiri, Atikah Fitriani. Terima kasih telah bertahan sejauh ini, meski perjalanan tak selalu terang dan sering kali diliputi keraguan. Terima kasih telah tetap melangkah saat segalanya terasa berat, saat dunia terasa sunyi, dan saat tak ada yang bisa diandalkan selain diri sendiri. Terima kasih karena tidak menyerah meski tak tahu ke mana arah akan membawa. Telah menjadi sahabat terbaik dalam diam, dalam lelah, dan dalam pertanyaan-pertanyaan yang tak selalu ada jawabannya. Dan yang paling penting, terima kasih karena sudah memilih, memilih untuk mencoba, untuk belajar, dan untuk menyelesaikan apa yang telah kamu mulai. Kamu sudah jauh melangkah, dan itu luar biasa.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Sholawat dan salam senantiasa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Komputer sekaligus dosen pembimbing II, atas dukungan, arahan, serta motivasi yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ninik Agustin, M.Sc. pembimbing I yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, dan ketulusan telah membimbing saya dari awal hingga akhir proses penelitian. Bimbingan beliau tidak hanya memberi arah akademik, tetapi juga menjadi sumber semangat dan inspirasi selama menghadapi berbagai tantangan dalam penyusunan skripsi ini. Ketegasan dan kehangatan yang beliau hadirkan menjadi bekal berharga dalam perjalanan akademik saya..
3. Bapak Safiq Rosad, S.T., M.Kom, atas arahan, motivasi, dan masukan yang telah diberikan selama masa studi penulis.
4. Bapak/Ibu dosen dan seluruh keluarga besar FMIKOM.
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, perhatian dan semangat yang menjadi kekuatan utama dalam setiap langkah penulis.
6. Bapak-Ibu dosen Program Studi Informatika FMIKOM UNUGHA.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik ini, serta turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
8. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas jerih payah dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Amiin. Penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Cilacap, 30 Juli 2025

Penulis



Atikah Fitriani

ABSTRAK

ATIKAH FITRIANI. Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Zonasi Rawan Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara Menggunakan Algoritma K-Means. Dibimbing oleh Ninik Agustin, M.Sc dan Mochamad T.A. Aziz Zein, S.Si, M.Kom

Tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Banjarnegara dan dapat menimbulkan kerugian materiil maupun korban jiwa. Untuk mencegah bencana tanah longsor tersebut maka diperlukan sistem yang mampu memetakan wilayah rawan longsor secara akurat untuk mendukung pengambilan keputusan mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang dapat mengelompokkan tingkat kerawanan longsor menggunakan algoritma K-Means Clustering. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan framework Next.js pada sisi frontend dan backend, dengan Prisma sebagai ORM yang terhubung ke database MySQL. Data yang digunakan meliputi parameter jumlah kejadian longsor, curah hujan, jenis tanah, dan kemiringan lereng pada setiap kecamatan. Data spasial GeoJSON digunakan untuk menampilkan wilayah dalam peta digital menggunakan pustaka Leaflet.js. Hasil dari pengolahan data menggunakan metode K-Means menghasilkan tiga zona klasifikasi kerawanan, yaitu Tidak Rawan, Rawan, dan Sangat Rawan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan fungsinya. Berdasarkan hasil evaluasi, sistem berhasil mengelompokkan wilayah rawan longsor berdasarkan hasil clustering, dengan menampilkan data dan visualisasi peta interaktif berbasis web. Selain itu, evaluasi kualitas kluster dilakukan menggunakan dua metrik, yaitu Silhouette Score dan Davies-Bouldin Index (DBI). Nilai Silhouette Score yang diperoleh sebesar 0.3654, termasuk dalam kategori struktur kluster yang baik. Sedangkan nilai DBI sebesar 1.0211 menunjukkan bahwa hasil pengelompokan bersifat kompak dan terpisah dengan baik antar kluster. Dengan demikian, pemilihan nilai $K = 3$ dinilai tepat dan mendukung kebutuhan analisis spasial wilayah rawan tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara.

Kata kunci : Tanah Longsor, K-Means, Sistem Informasi Geografis, Next.js, Prisma, MySQL, Leaflet.

ABSTRACT

ATIKAH FITRIANI. Geographic Information System for Mapping Landslide-Prone Areas in Banjarnegara Regency Using the K-Means Algorithm. Supervised by Ninik Agustin, M.Sc and M.T. Abdul Aziz Zein, S.Si., M.Kom.

Landslides represent a category of natural disasters that have been observed to occur with high frequency in Banjarnegara Regency, with the potential to result in significant material losses and casualties. To address this challenge, the development of a comprehensive system for mapping landslide-prone areas is imperative. Such a system would facilitate the accurate identification of landslide-prone regions, thereby supporting informed decision-making processes aimed at mitigating the impact of landslides. The objective of this study is to develop a web-based Geographic Information System (GIS) that utilizes the K-Means Clustering algorithm to classify landslide risk levels. The application was developed using the Next.js framework on both the frontend and backend, with Prisma serving as the ORM connected to a MySQL database. The data set under consideration encompasses parameters such as the number of landslide incidents, precipitation, soil type, and slope gradient within each sub-district. Spatial GeoJSON data is employed to display areas on a digital map using the Leaflet.js library. The results of data processing using the K-Means method yielded three hazard classification zones: The categories of Hazardous, Hazardous, and Very Hazardous are not applicable in this context. System testing was conducted using the Black Box method to ensure that all features functioned as intended. Preliminary findings indicate that the system effectively classified landslide-prone regions based on clustering analyses. These results are presented alongside interactive web-based map visualizations, facilitating data interpretation and analysis. Additionally, cluster quality evaluation was performed using two metrics: the Silhouette Score and the Davies-Bouldin Index (DBI). The Silhouette Score obtained was 0.3654, which falls within the category of good cluster structure. Concurrently, the DBI value of 1.0211 signifies that the clustering outcomes are compact and distinctly separated between clusters. Consequently, the selection of $K = 3$ is considered suitable and aligns with the spatial analysis requirements of landslide-prone areas in Banjarnegara Regency.

Keywords: Landslide, K-Means Clustering, Geographic Information System, Next.js, Prisma, MySQL, Leaflet.js

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN NOTA KONSULTAN.....	v
HALAMAN NOTA PEMBIMBING.....	v
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian Terkait	4
B. Landasan Teori.....	9
1. Sistem Informasi Geografis	9
2. Algoritma K-Means.....	9
3. <i>Clustering</i>	10
4. React Js.....	10
5. MySql	11
6. Next JS	12
7. Leaflet JS.....	12
8. <i>Prototyping Method</i>	12
BAB III METODOLOGI.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14

B.	Alat dan Bahan.....	14
C.	Prosedur Penelitian	16
1.	Studi Literatur.....	16
2.	Quick Plan (Analisis Kebutuhan).....	16
3.	Modeling Quick Design (Perancangan Cepat).....	17
4.	Construction of Prototype (Pembangunan Prototype).....	21
5.	Deployment Delivery & Feedback	21
6.	Communication	21
7.	Sistem Sesuai?	22
8.	Pengujian Algoritma K-Means.....	22
9.	Analisis Hasil	23
10.	Kesimpulan	23
D.	Jadwal Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
A.	Hasil	25
B.	Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN		47
A.	Kesimpulan	47
B.	Saran/Rekomendasi.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Mind Map	8
Gambar 2 Pendekatan metode Prototype	13
Gambar 3 Diagram Alir Prosedur Penelitian	16
Gambar 4 Use case diagram.....	17
Gambar 5 Diagram activity login (Admin).....	18
Gambar 6 Diagram activity update data (Admin).....	18
Gambar 7 Diagram activity pencarian daerah rawan longsor (User).....	19
Gambar 8 Diagram sequence login (Admin)	20
Gambar 9 Diagram sequence pencarian daerah rawan longsor (User)	20
Gambar 10 Class Diagram	21
Gambar 11 Diagram Alur Algoritma K-Means	22
Gambar 12 Timeline dan Gantt Chart.....	24
Gambar 13 Dashboard User	32
Gambar 14 Hasil Clustering Zona Sangat Rawan.....	33
Gambar 15 Hasil Clustering Zona Rawan	33
Gambar 16 Hasil Clustering Zona Tidak Rawan	34
Gambar 17 Login Admin	35
Gambar 18 Dashboard Admin	35
Gambar 19 Input GeoJSON	36
Gambar 20 Data Tetap Kecamatan	37
Gambar 21 Edit Data Tetap Kecamatan.....	37
Gambar 22 Data Parameter	38
Gambar 23 Tambah Data Parameter	38
Gambar 24 Edit Data Parameter	39
Gambar 25 Hapus Data Parameter	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terkait	4
Tabel 2 Alat beserta keterangannya	14
Tabel 3 Alat beserta keterangannya	14
Tabel 4 Hardware Pengembangan Sistem.....	17
Tabel 5 Spesifikasi Data.....	25
Tabel 6 Contoh Data yang diambil	25
Tabel 7 Uji Sistem Menggunakan Black Box.....	40