

**PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN FAKTOR PENYEBAB MENGGUNAKAN TEKNIK
*CLUSTERING***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI
09020220021

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI

NIM : 09020220021

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa Saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi Saya yang berjudul "PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR BERDASARKAN FAKTOR PENYEBAB MENGGUNAKAN TEKNIK *CLUSTERING*". Apabila suatu saat nanti terbukti Saya melakukan tindakan plagiat, maka Saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Juni 2024

Yang menyatakan,



BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI

NIM. 09020220021

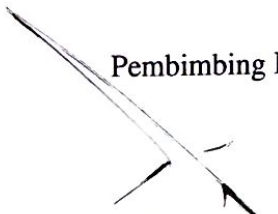
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

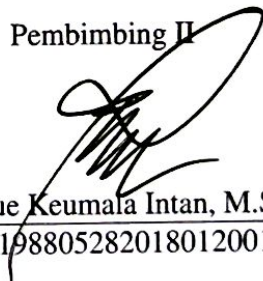
Nama : BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI
NIM : 09020220021
Judul Skripsi : PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA
TANAH LONGSOR BERDASARKAN FAKTOR
PENYEBAB MENGGUNAKAN TEKNIK *CLUSTERING*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I


Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si., M.PMat.
NIP. 198002042014031001

Pembimbing II


Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya


Yuniar Farida, M.T.
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI
NIM : 09020220021
Judul Skripsi : PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA
TANAH LONGSOR BERDASARKAN FAKTOR
PENYEBAB MENGGUNAKAN TEKNIK *CLUSTERING*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 19 Juni 2024

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Dr. Dian Candra Rini N, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji II

Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd
NIP. 198508282014031003

Penguji III

Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si., M.PMat.
NIP. 198002042014031001

Penguji IV

Putrouc Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saedul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : BERLIAN TUSYA DEVI MAHARANI
NIM : 09020220021
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA
E-mail address : berliantusyadevimaharani@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR
BERDASARKAN FAKTOR PENYEBAB MENGGUNAKAN
TEKNIK CLUSTERING

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 27 Juni 2024

Penulis

(BERLIAN TUSYA D. I.M)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR BERDASARKAN FAKTOR PENYEBAB MENGGUNAKAN TEKNIK *CLUSTERING*

Tanah longsor merupakan bencana alam yang kerap terjadi dan menimbulkan kerusakan yang signifikan di Indonesia. Kejadian tanah longsor di Jawa Barat cukup tinggi, dengan 1029 kejadian tercatat pada tahun 2021 dan pada tahun 2022 sebanyak 542 kejadian. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk mengelompokkan daerah rawan tanah longsor di Jawa Barat menggunakan dua metode, yakni metode K-Means dan Fuzzy C-Means serta melakukan perbandingan antara keduanya. Data yang dianalisis meliputi ketinggian wilayah, jumlah kejadian gempa bumi, luas wilayah, jumlah penduduk, curah hujan, kemiringan lereng, dengan percobaan $k = 2, 3, 4$ pada K-Means dan $c = 2, 3, 4$ pada Fuzzy C-Means dengan evaluasi *cluster* menggunakan *Silhouette Coefficient*. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa nilai SC K-Means lebih besar daripada Fuzzy C-Means yaitu $0.309 > 0.280$. Hasil pengelompokan menggunakan metode K-Means menunjukkan bahwa *cluster* yang optimal adalah $k = 4$ dengan 5 Kabupaten/Kota berada dalam *cluster* 1 yang tergolong tinggi, 9 Kabupaten/Kota berada dalam *cluster* 2 yang tergolong cukup tinggi, 9 Kabupaten/Kota berada dalam *cluster* 3 yang tergolong sedang, dan 4 Kabupaten/Kota berada dalam *cluster* 1 yang tergolong rendah. Sementara itu, Hasil pengelompokan menggunakan metode Fuzzy C-Means menunjukkan bahwa *cluster* optimal adalah $c = 4$ dengan 9 Kabupaten/Kota berada di *cluster* 1 yang tergolong cukup tinggi, 4 Kabupaten/Kota di *cluster* 2 yang tergolong rendah, 6 Kabupaten/Kota di *cluster* 3 yang tergolong tinggi, dan 8 Kabupaten/Kota berada di *cluster* 4 yang tergolong sedang.

Kata kunci: Bencana tanah longsor, K-Means, Fuzzy C-Means, *Silhouette Coefficient*.

ABSTRACT

GROUPING AREAS PRONE TO LANDSLIDS BASED ON CAUSING FACTORS USING *CLUSTERING* TECHNIQUES

Landslides are natural disasters that often occur and cause significant damage in Indonesia. The incidence of landslides in West Java is quite high, with 1029 incidents recorded in 2021 and in 2022 as many as 542 incidents. This research aims to group landslide-prone areas in West Java using two methods, namely the K-Means and Fuzzy C-Means methods and to make a comparison between the two. The data analyzed includes regional height, number of earthquakes, area area, population, rainfall, slope, with experiments $k = 2, 3, 4$ on K-Means and $c = 2, 3, 4$ on Fuzzy C-Means with *cluster* evaluation using *Silhouette Coefficient*. The research results indicate that the SC K-Means value is greater than Fuzzy C-Means, namely $0.309 > 0.280$. The results of clustering using the K-Means method show that the optimal *cluster* is $k = 4$ with 5 regencies/cities being in *cluster* 1 which is classified as high, 9 regencies/cities being in *cluster* 2 are classified as quite high, 9 regencies/cities are in *cluster* 3 which is classified as medium, and 4 regencies/cities are in *cluster* 1 which is classified as low. Meanwhile, the results of clustering using the Fuzzy C-Means method show that the optimal *cluster* is $c = 4$ with 9 regencies/cities in *cluster* 1 which is quite high, 4 regencies/cities in *cluster* 2 which is classified as low, 6 regencies/cities in *cluster* 3 which are classified as high, and 8 regencies/cities in *cluster* 4 which are classified as medium.

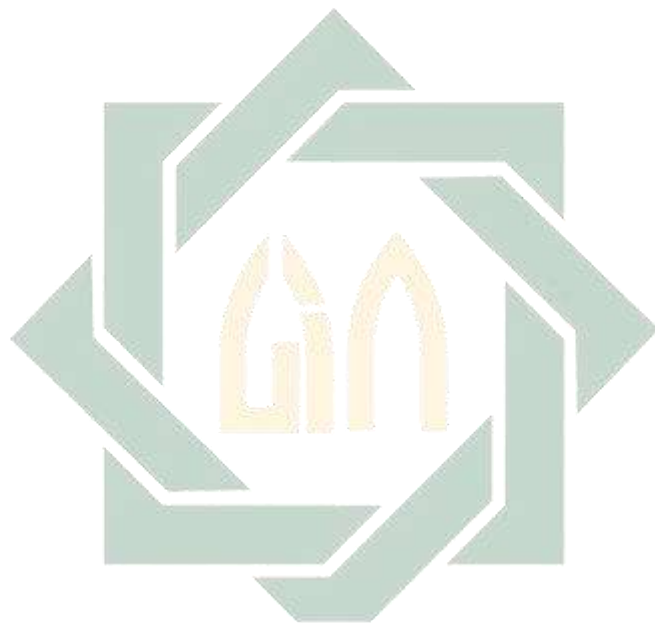
Keywords: Landslide Disaster, K-Means, Fuzzy C-Means, Silhouette Coefficient.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian	9
1.4. Manfaat Penelitian	10
1.5. Batasan Masalah	10
1.6. Sistematika Penulisan	11
II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Gambaran Umum Provinsi Jawa Barat	13
2.2. Tanah Longsor	14
2.2.1. Jenis-Jenis Tanah Longsor	15
2.2.2. Penyebab Terjadinya Tanah Longsor	16
2.2.3. Dampak Terjadinya Tanah Longsor	18
2.3. Data Mining	19
2.4. <i>Clustering</i>	20

2.5. <i>Pre-Processing</i> Data	21
2.5.1. Normalisasi Data	21
2.5.2. Uji Multikolinearitas	22
2.6. Algoritma K-Means	23
2.7. Algoritma Fuzzy C-Means	25
2.8. <i>Silhouette Coefficient</i>	28
2.9. Integrasi Keilmuan	30
III METODE PENELITIAN	35
3.1. Jenis Penelitian	35
3.2. Jenis dan Sumber Data	35
3.3. Tahapan Penelitian	36
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Deskripsi Data	42
4.2. <i>Pre-Processing</i> Data	43
4.2.1. Normalisasi Data	43
4.2.2. Uji Multikolinearitas	44
4.3. <i>Clustering</i> dengan K-Means	47
4.4. <i>Silhouette Coefficient</i> Metode K-Means	52
4.5. Hasil <i>Clustering</i> K-Means	57
4.6. <i>Clustering</i> dengan Fuzzy C-Means	60
4.7. <i>Silhouette Coefficient</i> Fuzzy C-Means	72
4.8. Hasil <i>Clustering</i> Fuzzy C-Means	77
4.9. Perbandingan Metode K-Means dan Metode Fuzzy C-Means	80
4.10. Integrasi Keilmuan	86
4.10.1. Bencana dalam Islam	86
4.10.2. <i>Clustering</i> dalam Islam	89
V PENUTUP	93
5.1. Simpulan	93
5.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95

A LAMPIRAN 109
B LAMPIRAN 111
C LAMPIRAN 113

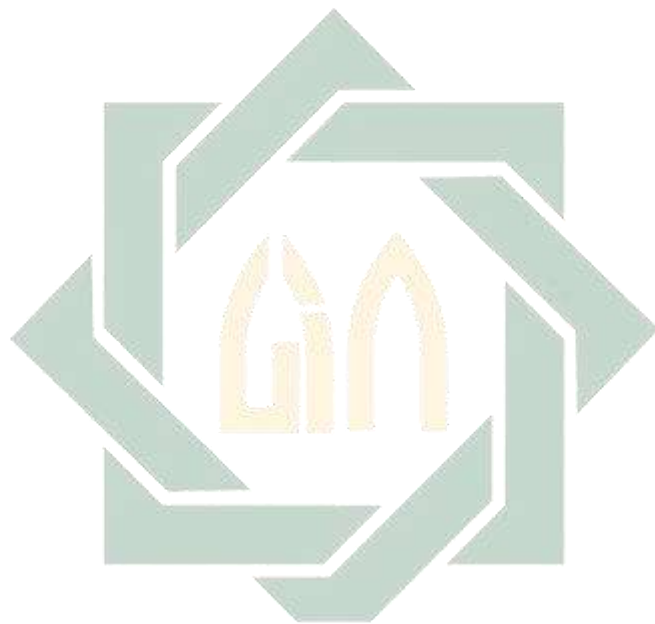


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

2.1 <i>Silhouette Coefficient</i>	30
3.1 Data Penelitian	36
4.1 Deskripsi Data Penelitian	42
4.2 Hasil Normalisasi <i>Min-Max</i>	44
4.3 Hasil Perhitungan Uji Multikolinearitas	46
4.4 Jarak <i>Euclidean</i> dan Hasil <i>cluster</i> iterasi ke-1 pada $k = 3$	49
4.5 Hasil <i>Clustering</i> K-Means $k = 3$ iterasi I	49
4.6 Hasil <i>Clustering</i> $k = 2$	52
4.7 Hasil <i>Clustering</i> $k = 3$	52
4.8 Hasil <i>Clustering</i> $k = 4$	52
4.9 Jarak <i>Euclidean</i> ($k = 3$) K-Means (Kabupaten Ciamis)	53
4.10 Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> K-Means ($k = 3$)	55
4.11 Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> K-Means $k = 2, 3, 4$	57
4.12 Centroid Optimal K-Means $k = 4$	58
4.13 Hasil <i>Clustering</i> K-Means $k = 4$	59
4.14 Perhitungan $(\mu_{ik})^w(X_{ij})$ Seluruh Data dalam <i>Cluster</i> I ($c = 3$)	64
4.15 Perhitungan Fungsi Objektif ($c = 3$) Fuzzy C-Means	67
4.16 Hasil <i>Clustering</i> Fuzzy C-Means $c = 3$ iterasi I	69
4.17 Hasil <i>Clustering</i> $c = 2$	71
4.18 Hasil <i>Clustering</i> $c = 3$	72
4.19 Hasil <i>Clustering</i> $c = 4$	72
4.20 Jarak <i>Euclidean</i> ($c = 3$) Fuzzy C-Means (Kabupaten Bandung Barat)	73
4.21 Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> ($c = 3$) Fuzzy C-Means	75
4.22 Hasil <i>Silhouette Coefficient</i> Fuzzy C-Means ($c = 2, 3, 4$)	77
4.23 Centroid Optimal Fuzzy C-Means $c = 4$	78
4.24 Hasil <i>Clustering</i> Fuzzy C-Means $c = 4$	79

4.25 Hasil <i>Running Time</i> K-Means dan Fuzzy C-Means	82
4.26 Perbandingan Hasil <i>Clustering</i> K-Means dan Fuzzy C-Means	85



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

2.1	Peta Administrasi Provinsi Jawa Barat	14
3.1	Diagram Alur Penelitian	37
3.2	Algoritma K-Means	38
3.3	Algoritma Fuzzy C-Means	40
4.1	Grafik <i>Average Silhouette Coefficient</i> K-Means $k = 2, 3, 4$	56
4.2	Peta Kabupaten/Kota Hasil <i>Clustering</i> K-Means $k = 4$	60
4.3	Grafik <i>Average Silhouette Coefficient</i> Fuzzy C-Means $c = 2, 3, 4$	76
4.4	Peta Kabupaten/Kota Hasil <i>Clustering</i> Fuzzy C-Means $c = 4$	80

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, I. M. and Hadi, Z. T. (2023). Analisis Kinematik Bidang Diskontinuitas Batuan Vulkanik di Desa Seloharjo dan Sekitarnya Kecamatan Pundong Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 6(2):121–133.
- Al-Fahmi, B. M., Rahmawati, E., and Sagirani, T. (2023). Penerapan K-Means Clustering Pada Pariwisata Kabupaten Bojonegoro Untuk Mendukung Keputusan Strategi Pemasaran. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(2):141–149.
- Al Farisyi, S. M. (2020). Perbandingan Regresi Zero Inflated Poisson (ZIP) dan Regresi Zero-Inflated Negative Binomial (ZINB) pada Kasus Tanah Longsor di Kota Semarang.
- Alamtaha, Z., Djakaria, I., and Yahya, N. I. (2023). Implementasi Algoritma Hierarchical Clustering dan Non-Hierarchical Clustering untuk Pengelompokan Pengguna Media Sosial. *Estimasi: Journal of Statistics and Its Application*, 4(1):2721–379.
- Anita, R., Salsabila, Z., and Alhabsyie, S. H. (2021). Peran Pekerja Sosial Dalam Trauma Pasca Bencana Alam Menggunakan Pendekatan Kognitif. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 7(2):77–90.
- Aswan, N., Fadhillah, Y., Noor, M., and Siregar, H. (2023). Clusterisasi Kabupaten/Kota di Sumatera Utara Berdasarkan Luas Tanam dan Hasil Produksi Kelapa Sawit. *EDUSAINS : Journal of Education and Science*, 01(01):25–32.

Awong, L. E. E. and Zielinska, T. (2023). Comparative Analysis of the Clustering Quality in Self-Organizing Maps for Human Posture Classification. *Sensors*, 23(18).

Bachtiar, D. (2023). Pemetaan Penduduk Penerima Bantuan Sosial Desa Waru Jaya Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, 3(2):29–39.

BARATA (2022). Data Bencana Jawa Barat. <https://barata.jabarprov.go.id/> (diakses pada tanggal 3 Maret 2024).

BARATA (2023). Data Bencana Jawa Barat. <https://barata.jabarprov.go.id/>.

BNPB (2022). Geoportal Data Bencana Indonesia. <https://gis.bnpb.go.id/> (diakses pada tanggal 22 September 2023).

BPBD Kabupaten Bogor (2022). Penyebab Longsor yang Patut Diwaspadai. <https://bpbd.bogorkab.go.id/penyebab-longsor-yang-patut-diwaspadai/> (diakses pada tanggal 8 Oktober 2023).

BPS (2023). *Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2023*. Bandung.

David, M., Cholissodin, I., and Yudistira, N. (2023). Prediksi Harga Cabai menggunakan Metode Long-Short Term Memory (Case Study : Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3):1214–1219.

DEMNAS (2023). DEM Nasional. <https://tanahair.indonesia.go.id/>.

- Dharshinni, N. P. and Fandi, C. (2022). Penerapan Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengelompokkan Ketahanan Pangan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4):2301.
- Diarty, M. and Wijayanto, A. W. (2024). Analisis Aspek Ketahanan Pangan Indonesia dengan Hard dan Soft Clustering. *Rekayasa*, 17(1):108–123.
- Emanuella, C. T., Lawi, A., and Hendra (2022). Deployment Model Prediksi Harga Saham Apple Inc Pada Beberapa Bursa Efek Menggunakan Metode Multivariate Gated Recurrent Unit. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*, pages 298–303.
- Farida, Y., Khariri, A. F., Yuliati, D., and Khaulasari, H. (2022). Clustering Couples of Childbearing Age to Get Family Planning Counseling Using K-Means Method. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 22(1):189–200.
- Faried, M. A. F. (2022). *Pengelompokan Data Berdasarkan Kelas BPJS Kesehatan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means (FCM)*. PhD thesis.
- Fatiatun, Firdaus, Jumini, S., and Adi, N. P. (2019). Analisis Bencana Tanah Longsor Serta Mitigasinya. *SPEKTRA : Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 5(2):134.
- Febianca, S. I. and Wustqa, U. D. (2023). Analisis Cluster Produksi Tanaman Perkebunan menggunakan Algoritma Self Organizing Map (SOM). *Jurnal Kajian dan Terapan Matematika*, 9:29–30.
- Febrioko, D., Nurhayati, I., Sugito, and Sutrisno, J. (2022). Mitigasi Bencana Tanah

- Longsor Di Desa Begaganlimo Kecamatan Gondang Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Penamas Adi Buana*, 6(01):8–20.
- Firdaus, G. S. (2020). *Evaluasi Daerah Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Fuzzy C-Means (FCM) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. PhD thesis.
- Geni, B. Y., Kurnia, O., Hayati, N., Thoriq, M., and Manurung, K. H. (2024). Analisa Algoritma K-Means Untuk Menentukan Strategi Marketing. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 8:211–220.
- Ghassa, A., Wahyudi, A., Ovelia Tampubolon, S., Afrilia Putri, N., Rasywir, E., and Kisbianty, D. (2022). Penerapan Data Mining Algoritma Naive Bayes Clasifier Untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan Terhadap INDIHOME. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM)*, 2(2):240–247.
- Ghozali, A. and Hasibuani, T. A. (2022). Analisis intensitas dampak kejadian longsor di Kelurahan Selili, Kota Samarinda. *SPECTA Journal of Technology*, 6(2):158–169.
- Gideon Manik, T., Isti Rahayu, W., and Siti Fathonah, R. N. (2023). Perbandingan Metode Fuzzy C-Means Dan K-Means Clustering Pada Data Penggunaan Obat Di R.S National Hospital Surabaya. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1):591–597.
- Ginantra, N. L. W. S. R., Nur Arifah, F., Hadi Wijaya, A., Sabti Septarini, R., Ahmad, N., Yudhi Ardiana, D. P., Effendy, F., Iskandar, A., Hazriani, Yusnita Sari, I., Gustiana, Z., Prianto, C., Gustian, D., and Surya Negara, E. (2021). *Data Mining dan Penerapan Algoritma*. Yayasan Kita Menulis.

- Gohae, F. O. (2023). *Penerapan Fuzzy C-Means Clustering Untuk Klasterisasi Data Human Resource Development*. PhD thesis, Universitas Medan Area.
- Halawa, A., Siburian, R. M., Rosmawati, Purba, S., Siahaan, R. H., and Sinaga, J. (2023). Sosialisasi Bahaya Bencana Longsor Kepada Masyarakat Sibolangit. *Abdimas Mandiri - Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2):47–52.
- Hamidah, K. and Voutama, A. (2023). Analisis Faktor Tingkat Kebahagiaan Negara Menggunakan Data World Happiness Report dengan Metode Regresi Linier. *Explore IT: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 15(1):1–7.
- Hanifa, H. and Suwardi, S. (2023). Identifikasi Tingkat Kerawanan Tanah Longsor Di Ajibarang Banyumas Menggunakan Metode Skoring. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(1):97–103.
- Hardiani, T. (2022). Analisis Clustering Kasus Covid 19 di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 11(2):156–165.
- Haryani, Nofriansyah, D., and Mariami, I. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Buku Di Perpustakaan Yayasan Nurul Islam Indonesia Baru Dengan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Cyber TechTech*, 1(1):1–12.
- Hediyati, D. and Suartana, I. M. (2021). Penerapan Principal Component Analysis (PCA) Untuk Reduksi Dimensi Pada Proses Clustering Data Produksi Pertanian Di Kabupaten Bojonegoro. *Journal of Information Engineering and Educational Technology*, 5(2):49–54.
- Hernanda, M., Salma, A., Vionanda, D., and Martha, Z. (2023). Application of the Self-Organizing Maps Method in Clustering Based on Indicators of Need for

- Social Welfare Services in West Java Province. *UNP Journal Of Statistics And Data Science*, 1:329–336.
- Herviany, M., Delima, S. P., and Nurhidayah, T. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Daerah Rawan Tanah Longsor di Provinsi Jawa Barat. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 1(1):34–40.
- Indriani, A. M., Utomo, G., Harami, F., Az'zahra, Y., Sani, A., Firna, N., Octavia, A., and Rachman, T. (2022). Menyiapkan Generasi Muda Sigap Menghadapi Bencana Tanah Longsor. *Abdimas Universal*, 4(2):334–340.
- Isnaini, R. (2019). Analisis Bencana Tanah Longsor di Wilayah Provinsi Jawa Tengah. *Islamic Management and Empowerment Journal*, 1(2):143–160.
- Johra, M. B. (2021). Soft Clustering Dengan Algoritma Fuzzy K-Means (Studi Kasus : Pengelompokan Desa Di Kota Tidore Kepulauan). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 15(2):385–392.
- Kanaya, P. P. (2023). Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means Untuk Mengelompokkan Kabupaten/Kota di Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2022. *UPT Perpustakaan Undana*, pages 1–9.
- Karolina, N. (2021). Data Mining Pengelompokan Pasien Rawat Inap Peserta BPJS Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : RSUD.Bangkitan). *Journal of Information and Technology*, 1(2):47–53.
- Kusnadi, Ikhsan, M., and Adiningsi, W. A. (2022). Bimbingan Konseling Islam

- (Psikoterapi Taubat). *Jurnal Mimbar: Media Intelektual Muslim dan Bimbingan Rohani*, 8(1):54–87.
- Kusnaldi, M. R., Gulo, T., and Aripin, S. (2022). Penerapan Normalisasi Data Dalam Mengelompokkan Data Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Prioritas Bantuan Uang Kuliah Tunggal. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(4):330–338.
- Muchlian, M., Honesti, L., and Roza, A. (2022). Analisis Trend Risiko Bencana Tanah Longsor di Indonesia. *SINARINT*, pages 563–569.
- Mukhlis, F. H. (2022). Paradigma Ekologis Dalam Tafsir Al-Qur'an. *Qof: Jurnal Studi Al-Qur'an dan Tafsir*, 6(1):89–108.
- Nahjan, R. M., Heryana, N., and Voutama, A. (2023). Implementasi Rapidminer Dengan Metode Clustering K-Means Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Oj Cell. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1):101–104.
- Naryanto, H. S., Soewandita, H., Ganessa, D., Prawiradisastra, F., and Kristijono, A. (2019). Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2):272.
- Ningtyas, R. A., Nasution, Y. N., and Syaripuddin (2022). Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Pulau Kalimantan Dengan Fuzzy C-Means Berdasarkan Indikator Kemiskinan. *Eksponensial*, 13(2):141–146.
- Norshahlan, M., Jaya, H., and Kustini, R. (2023). Penerapan Metode Clustering Dengan Algoritma K-means Pada Pengelompokan Data Calon Siswa Baru. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 2(6):1042.

- Novianti, F., Aisyah Yasmin, Y. R., and Novitasari, D. C. R. (2022). Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Penyakit Menular Manusia. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 6(1):23.
- Nugraha, G. S., Putri, R. M., and Dwiyanaputra, R. (2023). Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Pendidikan Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 7(1):1–8.
- Nur, I. M., Syifa, A. N. L., Kharis, M., and Permatasari, S. H. (2023). Implementasi Metode Fuzzy C-Means Dalam Pengelompokkan Hasil Panen Padi di Provinsi Bali. *Variance: Journal of Statistics and Its Applications*, 5(April):13–24.
- Nurmin, D., Hayati, M. N., and Goejantoro, R. (2022). Application of the Fuzzy C-Means Method in the Grouping of Regencies/Cities in Kalimantan Island Based on People's Welfare Indicators in 2020. *Ekspensial*, 13(2):189.
- PemdaJabar (2023). *Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Provinsi Jawa Barat Tahun 2023*. Jawa Barat.
- Prabowo, R. A., Hita, I. P. A. D., Lubis, F. M., Patimah, S., Eskawida, and Siska (2023). Pengaruh Motivasi Terhadap Hasil Belajar Dribbling Permainan Bola Basket. *Journal on Education*, 5(4):12648–12658.
- Pradana, A. (2019). *Pemetaan Daerah Kerawanan Kriminalitas Menggunakan K-Means Clustering di Wilayah Hukum POLRESTA Sidoarjo*. PhD thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Pramitasari, A. E. and Nataliani, Y. (2021). Perbandingan Clustering Karyawan

- Berdasarkan Nilai Kinerja Dengan Algoritma K-Means Dan Fuzzy C-Means. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 8(3):1119–1132.
- Pratiwi, A., Sasongko, A. T., and Pramudito, D. K. (2023). Analisis Prediksi Gilingan Plastik Terlaris Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Di Cv Menembus Batas. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 5(3):437–445.
- Purnamasari, N. M., Syauqi, A., and Pramana, D. A. (2023). Pengelompokan Data Calon Siswa Baru Di Sekolah Menengah Kejuruan menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Peradaban*, 4(1):24–30.
- Puspitasari, N., Virdaus Septian, I. S., Septiarini, A., and Wati, M. (2022). Pengelompokan Tingkat Risiko Daerah Tanah Longsor Di Kalimantan Timur Menggunakan Fuzzy C-Means. *Seminar Nasional CORISINDO*, pages 72–77.
- Putri, H., Irianti, A., and Firgiawan, W. (2023). Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Produktifitas Hasil Perkebunan di Kabupaten Polewali Mandar Menggunakan Metode Fuzzy C-Means. *Journal of Computer and Information System (J-CIS)*, 6(2):40–50.
- Rachman, D. A. C., Goejantoro, R., and Amijaya, F. D. T. (2020). Implementasi Text Mining Pengelompokan Dokumen Skripsi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 11(2):167–174.
- Rahim, A. M. A., Pratiwi, I. Y. R., and Fikri, M. A. (2023). Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Synthetic Minority Over-Sampling Technique Dan Random Forest Clasifier. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(5):2995–3011.

- Rahmat, H. K., Kasmi, and Kurniadi, A. (2020). Integrasi dan Interkoneksi antara Pendidikan Kebencanaan dan Nilai-Nilai Qur'ani dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana di Sekolah Menengah Pertama. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*, 2:455–461.
- Rahmati, R. and Wijayanto, A. W. (2021). Analisis Cluster Dengan Algoritma K-Means, Fuzzy C-Means Dan Hierarchical Clustering (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia tahun 2019). *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 5(2):73–80.
- Rakuasa, H. and Rifai, A. (2021). Pemetaan Kerentanan Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kota Ambon. *Seminar Nasional Geomatika*, (April):327.
- Ramadhan, A., Efendi, Z., and Mustakim (2017). Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, pages hal. 219–226.
- Ramadhani, D. I., Damayanti, O., Thaushiyah, O., and Kadafi, A. R. (2022). Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Desa Rawan Bencana Berdasarkan Data Kejadian Terjadinya Bencana Alam. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3):749.
- Rivalda, M., Hidayat, E. M., Gunawan, M. A., and Defriyanto, D. (2023). Penerapan Metode Clustering Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: Kota Tasikmalaya). *Jurnal Larik (Ladang Artikel Ilmu Komputer)*, 3(1):1–10.

- Rizal, A., Novitasari, D. C. R., and Hafiyusholeh, M. (2022). Pengelompokan Karyawan Berdasarkan Kesalahan Menggunakan Perbandingan Fuzzy C-Means, K-Means, dan Probabilistic Distance Clustering. *Journal Fourier*, 11(2):69–77.
- Rosyida, A., Nurmasari, R., and Suprpto (2019). Analisis Perbandingan Dampak Kejadian Bencana Hidrometeorologi Dan Geologi Di Indonesia Dilihat Dari Jumlah Korban Dan Kerusakan (Studi: Data Kejadian Bencana Indonesia 2018). *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(1):12–21.
- Sholeh, M. and Aeni, K. (2023). Perbandingan Evaluasi Metode Davies Bouldin, Elbow dan Silhouette pada Model Clustering dengan Menggunakan Algoritma K-Means. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 8(1):56.
- Suhardinata, D., Ningsih, A. K., and Kasyidi, F. (2023). Klasterisasi Data Penduduk Untuk Penerimaan Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Menggunakan K-Means (Studi Kasus : Desa Tanimulya Bandung Barat). 1(3):221–228.
- Sundari, M. A., Pane, R., and Rohani, R. (2023). Data Mining Clustering Korban Kejahatan Pelecehan Seksual dengan Kekerasan Berdasarkan Provinsi Menggunakan Metode AHC. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(1).
- Surianto, D. F. (2023). Clustering Data Cuitan pada Media Sosial Twitter. *SCIENTIST: Journal of Security, Computer, Information, Embedded, Network, and Intelligence System*, 1(1):44–51.
- Susanti, I. and Saumi, F. (2020). Penerapan Metode Analisis Regresi Linear Berganda Untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas Pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kabupaten Aceh Tamiang. *Gamma-pi*, 4.

- Susetyo, Y. A. (2023). Model Clustering Zona Kesesuaian Lahan menggunakan Kombinasi Algoritma Fuzzy C-Means dan Partition Coefficient Index. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(3):1395–1404.
- Syoer, R. R. and Wahyudin, Y. (2021). Analisis Kelompok Dengan Algoritma Fuzzy Clustering (Studi Kasus Pengelompokan Desa Di Provinsi Kalimantan Timur). *BESTARI: Buletin Statistika dan Aplikasi Terkini*, 1:1–11.
- Tarigan, V. (2023). Pembuatan Aplikasi Data Mining Untuk Memperediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Informatika*, 11(1):54–62.
- Tefa, M. G., Sundari, W., and Krisnasiwi, I. F. (2023). Analisis Kestabilan Lereng dengan Metode Bishop pada Lereng Longsor di Kelurahan Manutapen, Kecamatan Alak, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Teknologi*, 17(1):51–56.
- Therik, J. J. and Lino, M. M. (2021). Membangun Kesadaran Masyarakat Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Administrasi Publik*, 17(1):89–95.
- Ulinuha, N. (2020). Provincial Clustering in Indonesia Based on Plantation Production Using Fuzzy C-Means. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi*, 9(1):8–12.
- Whendasmoro, R. G. and Joseph (2022). Analisis Penerapan Normalisasi Data Dengan Menggunakan Z-Score Pada Kinerja Algoritma K-NN. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4):872.
- Wildani, A. B., Arifin, F. P. E. Z., Cholifah, N., Rofi'atunnisa, Z., and Nurpratiwi, H. (2023). Faktor-Faktor Gejala Alam Tanah Longsor dan Motif

- Yang Mempengaruhi Pola Pemukiman Penduduk di Desa Samar Kecamatan Pagerwojo Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 2(2):252–260.
- Wulandari, S. (2024). Analisis Clustering Provinsi Berdasarkan Prevalensi Stunting Balita Menggunakan Algoritma Single Dan Complete Linkage. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 8(01):26–33.
- Yudhanegara, R. A., Hana, N. A., Mahfiridho, S. Y., and Kardian, A. R. (2024). Perbandingan Resident Set Size dan Virtual Memory Size Algoritma Machine Learning dalam Analisis Sentimen. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 8(1):371–382.
- Yudhistira, A., Aldino, A. A., and Darwis, D. (2022). Analisis Klasterisasi Penilaian Kinerja Pegawai Menggunakan Metode Fuzzy C-Means (Studi Kasus : Pengadilan Tinggi Agama Bandar Lampung). *Jurnal Ilmiah Edutic : Pendidikan dan Informatika*, 9(1):77–82.
- Yulianto, T., Rahmah, A. F., and Amalia, R. (2023). Clustering Daerah Bencana Alam Di Indonesia Menggunakan Metode Fuzzy C-Means. *UJMC (Unisda Journal of Mathematics and Computer Science)*, 9:29–39.
- Zubedi, F., Aliu, M. A., Rahim, Y., and Oroh, F. A. (2021). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Stunting Pada Balita Di Kota Gorontalo Menggunakan Regresi Binomial Negatif. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 2(1):48–55.