

**PENERAPAN METODE K-MEANS ++ UNTUK
PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN
KEKERASAN TERHADAP ANAK DAN PEREMPUAN
DI KABUPATEN NAGEKEO**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

Marshella Angela Merici Poa

22.18.054

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENERAPAN METODE K-MEANS++ UNTUK PENGELOMPOKAN
WILAYAH RAWAN KEKERASAN TERHADAP ANAK DAN
PEREMPUAN DI KABUPATEN NAGEKEO

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

Marshella Angela Merici Poa

22.18.054

Diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I


Dr. Ahmad Fahrudi S, S.Kom., MT., MH.
NIP.P. 1031500479

Dosen Pembimbing II


Joseph Dedy Irawan, ST., MT.
NIP. 197404162005011002


Yosep Agus Pranoto ST., MT.
NIP.P. 1031000432

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

2026



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Marshella Angela Merici Poa
Nim : 2218054
Jurusan : Teknik Informatika S-1
Judul : Penerapan Metode K-Means++ Untuk Pengelompokan Wilayah Rawan Kekerasan Terhadap Anak Dan Perempuan Di Kabupaten Nagekeo

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata Satu(S-1)

Pada

Hari : Senin
Tanggal : 19 Januari 2026
Nilai : 83 (A)

Panitia Ujian Tugas Akhir
Ketua Majelis Penguji


Yosep Agus Pranoto ST.,MT.
NIP.P. 1031000432

Dosen Penguji I


Ahmad Faisol. ST.,MT.
NIP.P. 1031000431

Dosen Penguji II


Hani Zulfia Zahro, S.Kom. M.Kom.
NIP.P. 1031500480

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 : Marshella Angela Merici Poa

NIM : 2218054

Program Studi : Teknik Informatika S-1

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **"Penerapan Metode K-Means++ Untuk Pengelompokan Wilayah Rawan Kekerasan Terhadap Anak Dan Perempuan Di Kabupaten Nagekeo"** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi apa pun 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, 15 Januari 2026

Yang membuat pernyataan


Marshella Angela Merici Poa

2218054

PENERAPAN METODE K-MEANS ++ UNTUK PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN KEKERASAN TERHADAP ANAK DAN PEREMPUAN DI KABUPATEN NAGEKEO

Marshella Angela Merici Poa¹, Ahmad Fahrudi Setiawan², Joseph Dedy Irawan³
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Nasional Malang, Indonesia

E-mail: ¹2218054@scholar.itn.ac.id, ²fahrudi.itn@gmail.com, ³joseph@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Kekerasan terhadap anak dan perempuan di Kabupaten Nagekeo merupakan masalah sosial krusial yang ditangani oleh Dinas PMD-P3A. Tantangan utama yang dihadapi adalah proses analisis kerawanan wilayah yang masih dilakukan secara manual dan subjektif, sehingga intervensi pencegahan menjadi kurang efektif dan tidak tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pengelompokan wilayah rawan berbasis website yang mengimplementasikan metode K-Means++. Sistem dirancang untuk mengelompokkan kecamatan dan desa secara objektif berdasarkan dua parameter kunci : Jenis Kekerasan dan Tempat Kejadian. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan database MySQL, memanfaatkan data historis tahun 2020-2025. Algoritma K-Means++ diterapkan untuk membentuk tiga cluster: Sangat Rawan, Rawan, dan Tidak Rawan. Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil memetakan wilayah dengan nilai evaluasi Silhouette Score sebesar 0.6633, yang mengindikasikan struktur pengelompokan yang baik (good structure). Serta sistem juga menyajikan pemetaan digital interaktif.

Kata Kunci : K-Means++, Clustering, Kekerasan Anak dan Perempuan, Kabupaten Nagekeo, Silhouette Score.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul **“Penerapan Metode K-Means++ Untuk Pengelompokan Wilayah Rawan Kekerasan Terhadap Anak dan Perempuan Di Kabupaten Nagekeo”** dan dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir pada program S-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang telah memberikan kasih setia, rahmat, dan karunia- Nya bagi penyusun sehingga dapat mengerjakan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan dorongan baik secara moral maupun materil untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Yosep Agus Pranoto, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
5. Bapak Dr. Ahmad Fahrudi Setiawan, S.Kom., MT., MH, selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
6. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
7. Kepada Dinas Pemberdayaan Desa dan Masyarakat, Pemberdayaan dan Perlindungan Anak Kabupaten Nagekeo yang sudah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian terkait kasus kekerasan yang terjadi di Kabupaten Nagekeo.
8. Kepada kakak Antonius Alfredo Poa yang telah menyumbangkan waktu dan tenaganya dalam membantu dan tak henti-hentinya memberikan dukungan

untuk penulis agar tetap mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai.

9. Kepada Aphrodite girls yang telah membantu dan memberikan dukungan untuk penulis dalam penyusunan tugas akhir ini dan selalu menemani penulis di dalam suka maupun duka.
10. Kepada Mbay Online yang telah menemani penulis dalam melewati proses tugas akhir ini dan memberikan semangat disaat penulis sedang berada di masa-masa sulit.
11. Kepada Bhineka Tunggal Ika, terima kasih karena sudah membantu penulis selama masa perkuliahan ini. Terima kasih atas suka-duka dan rasa sayang dan nyaman yang sudah diberikan dan dilalui bersama terutama selama proses perkuliahan dari awal sampai dengan akhir penulis berkuliah disini.
12. Kepada rekan-rekan seperjuangan dan seluruh pihak di lingkungan kampus yang telah memberikan dukungan selama masa studi ini. Penulis menghaturkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala bantuan, waktu, dan tenaga yang telah diluangkan. Kehadiran dan dukungan kalian menjadi semangat tersendiri bagi penulis dalam menyelesaikan perjalanan akademis ini.
13. Kepada teman-temanku yang tersayang khususnya Marisa Wulang, Tildis Kizu, Indah Bai, Vena Bakker, Febby Kila, Salsa Tunj, Canda Pangu, Windy Ule, Viona Gani, dan Tiara Engo terima kasih banyak karena sudah menjadi penyemangat bagi penulis dalam masa-masa yang sulit terutama dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih sudah selalu menghibur dan membantu baik dalam moral maupun material yang tak terhingga kepada penulis entah berapa ucapan syukur penulis ingin berikan kepada kalian semua.
14. Kepada sayang dan cintaku yang di korea dan china terutama Ooh Seun, EXO, Zhang Linghe, Hou Minghao, Song Weilong dan sayang-sayangku lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
15. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, terimakasih karena telah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah ketika jalan di depan terasa gelap, ketika keraguan datang silih berganti, dan ketika langkah terasa berat untuk diteruskan. Terimakasih karena tetap memilih untuk melanjutkan, walau seringkali tidak tahu pasti kemana

arah ini akan membawa. Terima kasih karena telah menjadi teman paling setia bagi diri sendiri, hadir dalam sunyi, dalam lelah, dalam diam yang penuh tanya. Terima kasih karena sudah mempercayai proses, meski hasil belum sesuai harapan. Meski harus menghadapi kegagalan, kebingungan, bahkan perasaan ingin menyerah. Terima kasih karena tetap jujur pada rasa takut, namun tidak membiarkan rasa takut itu membatasi langkah, karena keberanian bukanlah ketiadaan rasa takut, melainkan keinginan untuk tetap bergerak meski takut masih melekat erat, dan paling penting, terima kasih karena sudah berani memilih, memilih untuk mencoba, memilih untuk belajar, dan memilih untuk menyelesaikan apa yang telah kamu mulai.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bermanfaat untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Malang, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2 Profil Instansi PMD-P3A.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kekerasan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Clustering.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 K-Means ++.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Pembobotan TF-IDF	Error! Bookmark not defined.
2.7 Silhouette Score	Error! Bookmark not defined.
2.8 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Leaflet.js	Error! Bookmark not defined.
2.10 Website	Error! Bookmark not defined.
2.11 Database.....	Error! Bookmark not defined.
2.12 PHP	Error! Bookmark not defined.
2.13 Laravel.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Analisis Kebutuhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Kebutuhan Nonfungsional	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Data yang Diperlukan	Error! Bookmark not defined.

3.1.4 Diagram Blok Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.5 Use Case Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.1.6 Struktur Menu.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.7 Flowchart Metode K-Means++	Error! Bookmark not defined.
3.1.8 Flowchart Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.9 Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) .	Error! Bookmark not defined.
3.1.9.1. Komponen SIG yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.1.9.2. Jenis Peta yang Ditampilkan	Error! Bookmark not defined.
3.1.9.3. Integrasi Data Hasil Cluster	Error! Bookmark not defined.
3.1.10 Perancangan Hak Akses.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.11 Tahapan Metode K-Means++	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.1. Inisialisasi Centroid Awal (Iterasi ke-1).....	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.2. Menentukan Jarak Pada Iterasi Ke-1	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.3. Menentukan Centroid Baru Iterasi 2	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.4. Menentukan Jarak pada Iterasi ke-2	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.5. Menentukan Centroid Baru Iterasi ke-3	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.6. Menentukan Jarak Pada Iterasi ke-3	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.7. Menentukan Centroid Baru Iterasi ke-4	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.8. Menentukan Jarak Pada Iterasi ke-4.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.9. Menentukan Centroid Baru Iterasi ke-5	Error! Bookmark not defined.
3.1.11.10. Menentukan Rata-Rata Akhir Centroid Tiap Kluster	Error! Bookmark not defined.
3.1.12 Tahapan Pembobotan TF-IDF.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Desain Prototype Website	Error! Bookmark not defined.
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN...	Error! Bookmark not defined.

4.1	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Implementasi Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengujian Non Fungsionalitas Sistem ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian Fungsionalitas Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengujian User.....	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengujian Admin (Dinas PMD-P3A)	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengujian Metode K-Means++ Clustering	Error! Bookmark not defined.
4.6	Pengujian Terkait Kondisi Real.....	Error! Bookmark not defined.
4.7	Pengujian Akurasi Software	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN SOURCE CODE		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Struktur Organisasi Dinas PMD-P3A **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Pengelompokan Wilayah Rawan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Use Case Sistem Pengelompokan Wilayah Rawan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Struktur Menu Sistem Pengelompokan Wilayah Rawan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 Flowchart Metode K-Means ++.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pengelompokan Wilayah Rawan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Tampilan Halaman Login.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7 Tampilan Halaman Dashboard.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.8 Tampilan Halaman Data Kecamatan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.9 Tampilan Halaman Data Desa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.10 Tampilan Halaman Data Kasus Kekerasan.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.11 Tampilan Halaman Proses K-Means **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.12 Tampilan Halaman Pemetaan.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Halaman Dashboard**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Tampilan Diagram Kasus per Wilayah **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Tampilan Diagram Jenis Kekerasan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Tampilan Halaman Data Wilayah-Kecamatan....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5 Tampilan Halaman Tambah Data-Kecamatan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6 Tampilan Halaman Data Wilayah-Desa..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7 Tampilan Halaman Tambah Data-Desa **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8 Tampilan Halaman Data Kasus Kekerasan .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Tampilan Halaman Proses Clustering **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Tampilan Halaman Pemetaan.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Tampilan Halaman Kelola Pengguna..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Hak Akses Sistem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Input Data Wilayah - Kecamatan ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Input Data Wilayah - Desa	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Data Parameter	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Menentukan C1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6	Hasil Perhitungan C2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7	Hasil Perhitungan Jarak C2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8	Hasil Centroid Iterasi 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9	Hasil Iterasi ke-1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10	Centroid Iterasi ke-2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11	Hasil Iterasi ke 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.12	Centroid Iterasi ke-3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.13	Hasil Iterasi ke-3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.14	Centroid Iterasi ke-4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.15	Hasil Iterasi ke-4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.16	Centroid Iterasi-5	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.17	Hasil Rata-Rata Centroid Akhir	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.18	Perhitungan Term Frequency (TF).	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.19	Hasil Perhitungan Bobot TF-IDF Skor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Pengujian Non Fungsional Sistem .	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Pengujian Fungsionalitas Sistem-Admin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3	Pengujian User	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4	Pengujian Admin (Pihak Dinas)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5	Tabel Silhouette Score	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6	Tabel Pengujian Validitas Data Riil	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7	Tabel Perbandingan Akurasi	Error! Bookmark not defined.