

TUGAS AKHIR

**ZONASI PERSEBARAN KEJAHATAN WILAYAH
SURABAYA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GEOSPASIAL
DENGAN METODE ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING**



Oleh :

M. Mudhafiq Sholiq

1461900060

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**ZONASI PERSEBARAN KEJAHATAN WILAYAH
SURABAYA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
GEOSPASIAL DENGAN METODE ALGORITMA
K-MEANS CLUSTERING**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

M. Mudhafiq Sholiq

1461900060

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

FINAL PROJECT

CRIME SPREAD ZONATION IN SURABAYA AREA
USING GEOSPATIAL TECHNOLOGY WITH K-MEANS
CLUSTERING ALGORITHM METHOD

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

M. Mudhafiq Sholiq

1461900060

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : M. Mudhafiq Sholiq
NBI : 1461900060
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : ZONASI PERSEBARAN KEJAHATAN
WILAYAH SURABAYA MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI GEOSPASIAL DENGAN
METODE ALGORITMA *K-MEANS*
CLUSTERING

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Supangat, S.Kom., M.Kom.
NPP. 20460.11.0602

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Supangat - PP
Dr. Ir. Satriyo, M.Kes., IPM
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Mudhaliq Sholih
NBI : 1461900060
Fakultas / Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Zonasi Persebaran Kejahatan Wilayah Surabaya Menggunakan Teknologi Geospasial dengan Metode Algoritma K-Means Clustering

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Peguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakuktas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya 29 Desember 2022



M. Mudhaliq Sholih

1461900060

Halaman ini sengaja dikosongkan



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Mudhafiq Sholiq
NIM : 1461900060
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free
Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Zonasi Persebaran Kejahatan Wilayah Surabaya Menggunakan
Teknologi Geospasial Dengan Metode Algoritma *K-Means Clustering*

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-
Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah
dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan
karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 29 Desember 2022

Yang Menyatakan



(M. Mudhafiq Sholiq)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala Karunia, Rahmat, dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Zonasi Persebaran Kejahatan Wilayah Surabaya Menggunakan Teknologi Geospasial Dengan Metode Algoritma K-Means Clustering” sebagai syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selain itu penulis menyadari bahwa tanpa bantuan Allah SWT dan orang tua serta do'a dari teman-teman dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini sangatlah ikut berperan dalam membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Keluarga tercinta, Ayah dan Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan, dan melengkapi segala keperluan penulis hingga terselesaikan Tugas Akhir ini.
2. Supangat, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberi waktu untuk memberikan arahan dan dukungan dan juga terimakasih atas kesabaran, perhatian, petunjuk, dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Geri Kusnanto, S.Kom., M.M dan Bapak Andrey Kartika W. H., S.Kom., M.Kom. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan kritik untuk kebaikan tugas akhir penulis.
4. Bapak Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak Agil Ardi Rahmadi, S.Kom., M.A., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Pihak Aparat Kepolisian Resor Kota Besar (Polrestabes) Surabaya yang telah membantu untuk permohonan informasi dan data kejahatan Kota Surabaya.
8. Ezzania Alfiyanti yang telah dengan tulus membantu, mendoakan, dan mendukung penulis dari awal perkuliahan sampai dengan penyusunan Tugas Akhir.
9. Ahmad Fajrul Falaah yang telah membantu, mengarahkan dan menemani penulis dalam bertukar pikiran serta memberikan masukan untuk perbaikan tugas akhir penulis.

10. Teman-Teman seangkatan dari grup ARUSBAWAH yang telah menemani penulis dalam bertukar pikiran dan berbagi pengalaman serta motivasi agar penyusunan tugas akhir ini selesai.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dan Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua. Aamiin

Surabaya, 29 Desember 2022

M. Mudhafiq Sholiq

ABSTRAK

Nama : M. Mudhafiq Sholiq
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Zonasi Persebaran Kejahatan Wilayah Surabaya Menggunakan Teknologi Geospasial dengan Metode Algoritma K-Means Clustering

Kota Surabaya merupakan Kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta, tidak lain beberapa masyarakat Kota Surabaya memilih untuk melakukan tindak kejahatan demi mendapatkan uang secara instan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Diantara banyaknya kasus tindak kejahatan tersebut disebabkan karena kurangnya informasi kepada masyarakat mengenai wilayah yang sering terjadi tindak kejahatan sehingga dibutuhkan suatu informasi dengan penggabungan teknologi geospasial untuk membuat visualisasi persebaran kejahatan yang dikemas dalam bentuk peta daerah. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti membangun visualisasi geospasial dengan penggabungan metode Algoritma k-means clustering. Metode algoritma k-means clustering digunakan untuk mengelompokkan wilayah rawan tindak kejahatan dari sistem geospasial, hasil pengelompokan cluster persebaran kejahatan wilayah Surabaya pada tahun 2020-2022 terdiri dari cluster 3, yaitu wilayah dengan tingkat kejahatan menengah meliputi 6 kecamatan (1.260 kasus), cluster 1 dengan wilayah dengan tingkat kejahatan tinggi yaitu 12 kecamatan dengan 2.363 kasus, dan cluster 2 wilayah dengan tingkat kejahatan rendah terdiri dari 13 kecamatan dengan 2.178 kasus. Hasil dari implementasi sistem teknologi geospasial berupa peta grafis sebagai informasi titik kejahatan Kota Surabaya dapat diakses oleh pihak Kepolisian Resor Kota Besar (Polrestabes) yang dapat digunakan untuk mengelola data kejahatan, untuk mengetahui tingkat kerawanan, dan dapat diakses oleh masyarakat untuk mengetahui peta persebaran kejahatan dan . Masyarakat dapat dengan mudah melaporkan kejadian / perilaku tindakan kriminalitas di wilayah Surabaya yang sedang terjadi ataupun sudah terjadi dengan cara mengakses halaman aplikasi ini secara online tanpa harus datang ke kantor POLRESTABES atau POLSEK.

Kata Kunci: Kota Surabaya, Kriminalitas, Visualisasi, Geospasial, *K-means Clustering*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : M. Mudhafiq Sholiq
Major : Informatics Engineering
Undergraduate : Zoning the Distribution of Crime in the Surabaya Area
Thesis Title : Using Geospatial Technology with the K-Means Clustering Algorithm Method

The city of Surabaya is the second largest city in Indonesia after Jakarta, none other than some people in the city of Surabaya who choose to commit crimes in order to get money instantly to meet their daily needs. Among the many cases of crime, this is caused by a lack of information to the public about areas where crime often occurs, so information is needed with the incorporation of geospatial technology to visualize the spread of crime packaged in the form of regional maps. Based on these problems, the researchers built a geospatial visualization by combining the k-means clustering algorithm method. The k-means clustering algorithm method is used to classify crime-prone areas from the geospatial system, the results of clustering the distribution of crime in the Surabaya area in 2020-2022 consist of cluster 3, namely areas with medium crime rates covering 6 sub-districts (1,260 cases), cluster 1 with areas with high crime rates, namely 12 sub-districts with 2,363 cases, and cluster 2 areas with low crime rates consisting of 13 sub-districts with 2,178 cases. The results of the implementation of the geospatial technology system in the form of a graphic map as information on crime points for the City of Surabaya can be accessed by the Kota Besar Resort Police (Polrestabes) which can be used to manage crime data, to determine the level of vulnerability, and can be accessed by the public to find out the map of the distribution of crime and . The public can easily report incidents/behaviors of criminal acts in the Surabaya area that are happening or have already happened by accessing this application page online without having to come to the POLRESTABES or POLSEK office.

Keywords: City of Surabaya, Crime, Visualization, Geospatial, K-means Clustering.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN & PERSETUJUAN PUBLIKASI TA	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Wilayah Penelitian.....	5
2.2 Kriminalitas.....	6
2.3 Klasifikasi Kriminalitas.....	6
2.4 Teknologi Geospasial.....	7
2.5 K-Means Clustering.....	8
2.6 Penelitian Sebelumnya.....	9
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.2 Teknik Pengelolaan Data.....	39
3.3 Bahan dan Alat.....	40
3.3.1 Bahasa Pemrograman.....	40
3.3.2 Framework.....	41
3.3.3 Alat Bantu Desain.....	41
3.3.4 Hardware.....	41
3.4 Metode Proses Pengembangan Perangkat Lunak.....	41
3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	43
3.5.1 Analisa Stakeholder dan Pemangku Kepentingan.....	43
3.5.2 Arsitektur Sistem Perangkat Lunak.....	43
3.5.3 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	45
3.5.4 Skenario Kasus Penggunaan.....	46
3.6 Perancangan.....	48

3.6.1 Perancangan Data	48
3.6.2 Perancangan Proses Sistem	49
3.6.3 Perancangan Antarmuka Grafis	55
3.6.4 Perancangan Diagram Kelas	58
3.7 Pengujian	58
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Pengumpulan Data.....	59
4.2 Hasil Pengolahan Data dengan Algoritma K-Means Clustering...	62
4.2.1 Proses K-Means Perulangan ke 1.....	63
4.2.2 Proses K-Means Perulangan ke 2.....	66
4.2.3 Proses K-Means Perulangan ke 3.....	69
4.2.4 Proses K-Means Perulangan ke 4.....	72
4.2.5 Hasil Proses Clustering K-Means	74
4.3 Tahap Implementasi Sistem	76
4.3.1 Halaman Utama Website	76
4.3.2 Halaman Login Admin	77
4.3.3 Halaman Dashboard Admin.....	77
4.3.4 Halaman Pengelolaan Data Persebaran Kejahatan	78
4.3.5 Halaman Pengelompokan Data K-Means Clustering	79
4.3.6 Halaman Pengelolaan Data Laporan Masyarakat.....	82
4.3.7 Halaman Pengelolaan Data Admin	82
4.3.8 Halaman Pengunjung.....	83
4.4 Tahap Implementasi Diagram Kelas	84
4.5 Tahap Pengujian Sistem.....	86
5. PENUTUP	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Peta administrasi wilayah Surabaya (DPM, 2021)	5
Gambar 3. 1	Proses Analisis Data Kualitatif.....	40
Gambar 3. 2	Tahapan RAD	42
Gambar 3. 3	Diagram Flowchart	44
Gambar 3. 4	Diagram Use Case.....	47
Gambar 3. 5	Diagram ERD.....	48
Gambar 3. 6	Diagram Activity Login Admin	49
Gambar 3. 7	Diagram Activity Pengelolaan Data Wilayah.....	50
Gambar 3. 8	Diagram Activity Pengelolaan Data Laporan.....	51
Gambar 3. 9	Diagram Activity User	52
Gambar 3. 10	Diagram Sequence Login Admin	53
Gambar 3. 11	Diagram Sequence Pengelolaan Data Wilayah.....	53
Gambar 3. 12	Diagram Sequence Pengelolaan Data Laporan.....	54
Gambar 3. 13	Diagram Sequence User	54
Gambar 3. 14	Halaman Utama Website.....	55
Gambar 3. 15	Form Login Admin	55
Gambar 3. 16	Halaman Utama Admin.....	56
Gambar 3. 17	Halaman Mengelola Data Wilayah.....	56
Gambar 3. 18	Halaman Mengelola Data Kejahatan	57
Gambar 3. 19	Halaman Mengelola Data Laporan	57
Gambar 3. 20	Diagram Class	58
Gambar 4. 1	Hasil Halaman Utama Website	76
Gambar 4. 2	Halaman Login Admin.....	77
Gambar 4. 3	Halaman Dashboard Admin	77
Gambar 4. 4	Halaman Pengelolahan Data Persebaran Kejahatan	78
Gambar 4. 5	Halaman Input Data Persebaran Kejahatan	78
Gambar 4. 6	Halaman Pemilihan Dataset Kmeans Clustering	79
Gambar 4. 7	Halaman Menentukan Jumlah Cluster.....	80
Gambar 4. 8	Halaman Proses Perhitungan Kmeans	80
Gambar 4. 9	Halaman Hasil Pengelompokan Kmeans.....	81
Gambar 4. 10	Halaman Pegelolahan Data Laporan Masyarakat	82
Gambar 4. 11	Halaman Pengelolahan Data Admin.....	82
Gambar 4. 12	Halaman Input Data Admin	83
Gambar 4. 13	Halaman Data Kejahatan Kota Surabaya	83
Gambar 4. 14	Halaman Laporkan Kejahatan Masyarakat.....	84
Gambar 4. 15	Struktur Database Tabel Wilayah.....	84
Gambar 4. 16	Struktur Database Tabel Laporan	85
Gambar 4. 17	Struktur Database Tabel User.....	85

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks Jurnal Penelitian Terkait	11
Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware	41
Tabel 3. 2 Analisa Stakeholder dan Pemangku Kepentingan	43
Tabel 3. 3 Kebutuhan Fungsional	45
Tabel 3. 4 Kebutuhan Non Fungsional	46
Tabel 4. 1 Data Kejahatan Kota Surabaya Tahun 2020	59
Tabel 4. 2 Data Kejahatan Kota Surabaya Tahun 2021	60
Tabel 4. 3 Data Kejahatan Kota Surabaya Tahun 2022	61
Tabel 4. 4 Dataset Jumlah Kejahatan Wilayah Surabaya.....	62
Tabel 4. 5 Penentuan Centroid Awal Perulangan 1	63
Tabel 4. 6 Hitung Euclidean Distance Perulangan 1	64
Tabel 4. 7 Hasil Cluster Perulangan 1	65
Tabel 4. 8 Penentuan Centroid Baru Perulangan 2	66
Tabel 4. 9 Hitung Euclidean Distance Perulangan 2	66
Tabel 4. 10 Hasil Cluster Perulangan 2.....	68
Tabel 4. 11 Penentuan Centroid baru Perulangan 3	69
Tabel 4. 12 Hitung Euclidean Distance Perulangan 3	69
Tabel 4. 13 Hasil Cluster Perulangan 3.....	70
Tabel 4. 14 Penentuan Centroid baru Perulangan 4	72
Tabel 4. 15 Hitung Euclidean Distance Perulangan 4	72
Tabel 4. 16 Hasil Cluster Perulangan 4.....	73
Tabel 4. 17 Hasil Clustering K-means	74
Tabel 4. 18 Jumlah Cluster Wilayah Kota Surabaya.....	75
Tabel 4. 19 Tabel Skenario Pengujian Smoke Testing.....	86

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus Jarak Terdekat <i>Euclidean</i>	8
Persamaan 2.2 Rumus Menentukan Pusat Centroid Baru	8
Persamaan 4.1 Rumus Jarak Terdekat <i>Euclidean</i> Perulangan Satu.....	64
Persamaan 4.2 Rumus Menentukan Pusat Centroid Baru Perulangan Satu	66
Persamaan 4.3 Rumus Jarak Terdekat <i>Euclidean</i> Perulangan Dua	66
Persamaan 4.4 Rumus Menentukan Pusat Centroid Baru Perulangan Dua.....	69
Persamaan 4.5 Rumus Jarak Terdekat <i>Euclidean</i> Perulangan Tiga	69
Persamaan 4.6 Rumus Menentukan Pusat Centroid Baru Perulangan Tiga	71
Persamaan 4.7 Rumus Jarak Terdekat <i>Euclidean</i> Perulangan Empat	72

Halaman ini sengaja dikosongkan