

**IMPLEMENTASI K-MEANS *CLUSTERING* DALAM  
PEMETAAN DAERAH RAWAN CURANMOR DAN CURAS  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(STUDI KASUS DI KABUPATEN PROBOLINGGO)**

**PROPOSAL SKRIPSI**



Oleh :

**Daffa Fauzi Rahman**

**NIM E41211408**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**2024**

**IMPLEMENTASI K-MEANS *CLUSTERING* DALAM  
PEMETAAN DAERAH RAWAN CURANMOR DAN CURAS  
BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
(STUDI KASUS DI KABUPATEN PROBOLINGGO)**

**PROPOSAL SKRIPSI**



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.) di  
Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknologi Informasi

Oleh :

**Daffa Fauzi Rahman**

**NIM E41211408**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI**

**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**2024**

## KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

## POLITEKNIK NEGERI JEMBER

## JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

---

**HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL**

1. Judul : Implementasi K-Means *Clustering* Dalam Pemetaan Daerah Rawan Curanmor dan Curas Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus di Kabupaten Probolinggo)
2. Identitas Pelaksanaan
  - a. Nama Lengkap : Daffa Fauzi Rahman
  - b. NIM : E41211408
  - c. Jurusan/ Program Studi : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
3. Lokasi : Politeknik Negeri Jember
4. Identitas Dosen Pembimbing
  - a. Nama Lengkap : Bety Etikasari, S.Pd, M.Pd
  - b. NIP : 19920528 201803 2 001
  - c. Jurusan/ Program Studi : Teknologi Informasi / Teknik Informatika
5. Lama Kegiatan : Enam Bulan (6) Bulan

Jember, 3 Juli 2024

**Menyetujui,****Dosen Pembimbing****Dosen Pembahas****Pelaksana**

Bety Etikasari, S.Pd, M.Pd PPP  
 NIP. 19920528 201803 2 001 NIP.

Daffa Fauzi Rahman  
 NIM. E41211408

**Mengetahui,****Koordinator Program Studi D-IV Teknik Informatika**

Bety Etikasari, S.Pd, M.Pd  
 NIP. 19920528 201803 2 001

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat .....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 State Of The Art .....	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 K-Means <i>Clustering</i> .....	8
2.2.2 Curanmor dan Curas.....	10
2.2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.2.1 Alat Penelitian .....	14
3.2.2 Bahan Penelitian .....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.3.1 Studi Literatur.....	17
3.3.2 Pengumpulan Data.....	17
3.3.3 Pengolahan Data .....	17
3.3.4 Pengembangan Sistem .....	17

3.3.5	Pengujian .....	18
3.3.6	Analisis dan Pembahasan .....	18
DAFTAR PUSTAKA .....		19

## **DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 State Of The Art .....	7
Tabel 3.1 Tahapan Kegiatan .....	14

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kriminalitas atau kejahatan merupakan suatu kejadian umum yang mempunyai dampak luas terhadap seluruh lapisan masyarakat, dan kriminalitas atau kejahatan ini bisa terjadi dimana saja dan tidak mengenal waktu (Apriliana & Haris R, 2022). Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, Riswandi juga berpendapat yang sama dalam (Rohman, 2023) tindakan kriminal merugikan seluruh lapisan masyarakat baik dalam segi ekonomis, Psikologi, dan juga merupakan tindakan yang melanggar hukum dan norma-norma agama maupun sosial yang ada pada masyarakat. Tindak kriminal terjadi tentunya disebabkan oleh beberapa faktor, seperti : kemiskinan, kesempatan kerja, karakter pelaku yang melakukan kasus kejahatan, kepadatan penduduk, keadaan lingkungan, dan jumlah patroli polisi. Jenis-jenis tindakan kriminal ada beberapa, seperti : pencurian, pembunuhan, tindak asusila, dan lain sebagainya (Apriliana & Haris R, 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS) telah merilis hasil perhitungannya tentang kriminalitas di Indonesia pada publikasinya di tahun 2023. Pada publikasi tersebut dinyatakan bahwa tingkat kriminalitas di Indonesia mengalami kenaikan pada tahun 2022 dengan jumlah tindak kriminal 372.965 kasus. Pada tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2020 – 2021 angka Tingkat kriminalitas Indonesia mengalami penurunan, pada tahun 2020 terjadi 247.218 dan pada tahun 2021 terjadi 239.481 kasus. Pada hal tersebut tampak peningkatan yang cukup signifikan terjadinya beberapa tindak kriminalitas di tahun 2022. Jika dalam interval waktu (*crime clock*), dapat disampaikan bahwa setiap 2 menit 11 detik terjadi satu tindak kriminal pada tahun 2021, sedangkan pada tahun 2022 tindak kriminal terjadi dalam rentang waktu yang lebih cepat, yaitu 1 menit 24 detik terjadi satu tindak kriminalitas di wilayah Indonesia. Jika dilihat lebih detail lagi pada publikasi BPS tersebut, provinsi dengan tingkat kriminalitas tertinggi terjadi pada provinsi Jawa Timur dengan jumlah kasus sebesar 51.905 kasus. (BPS, 2023)



Salah satu kabupaten pada provinsi dengan tingkat kriminalitas tertinggi di tahun 2022 (Jawa Timur) adalah Kabupaten Probolinggo. Kabupaten Probolinggo memiliki luas 169.616,65 Ha dengan 24 kecamatan, 5 kelurahan dan 325 desa. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Probolinggo pada tahun 2023, jumlah penduduk Kabupaten Probolinggo tercatat sebanyak 1.163.859 jiwa. Selain itu letak geografis Kabupaten Probolinggo yang berbatasan langsung dengan selat Madura dan ada beberapa tempat yang termasuk dalam dataran tinggi, membuat Kabupaten Probolinggo memiliki beberapa banyak wisata yang terkenal, baik di tingkat lokal, nasional, maupun Internasional. Salah satu wisata di kabupaten Probolinggo yang terkenal hingga ke mancanegara yaitu Gunung Bromo. Dengan adanya banyak wisata yang terkenal di tingkat nasional maupun mancanegara, membuat Kabupaten Probolinggo banyak dikunjungi wisatawan. Berdasarkan data BPS Kabupaten Probolinggo, di tahun 2023 terdapat 854.956 wisatawan domestik dan 37.094 wisatawan mancanegara. Dengan banyaknya jumlah penduduk Kabupaten Probolinggo dan banyaknya wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Probolinggo tentu dapat membuat ancaman terjadinya tindak kriminalitas semakin tinggi.

Pada Kabupaten sendiri tingkat kejahatan dari tahun 2021 - 2022 mengalami peningkatan. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo tindak kriminalitas yang terjadi di wilayah hukum Polres Probolinggo pada tahun 2021 tercatat sebanyak 399 kasus, sedangkan pada tahun 2022 tindak kriminalitas yang tercatat sebanyak 442 kasus. Dari data tersebut dapat dinyatakan terjadi kenaikan sebesar 9,7 % . Jenis tindak kriminalitas yang terjadi yaitu pencurian kendaraan bermotor dan pencurian dengan kekerasan.

Salah satu upaya *preventif* dalam memberikan rasa aman bagi penduduk asli Kabupaten Probolinggo maupun wisatawan yang berkunjung ke Kabupaten Probolinggo atau tindakan untuk meminimalkan ancaman tindak kriminal dapat dengan memberikan pengamanan atau patroli pada beberapa titik daerah yang dapat terbilang rawan untuk terjadi tindakan-tindakan kriminal seperti curas dan curanmor. Dalam menentukan suatu daerah tersebut termasuk ke dalam daerah

rawan atau aman perlu dilakukan pemetaan untuk memastikannya, dan hasil dari pemetaan tersebut bisa dipublikasikan agar setiap orang dapat mengetahuinya. Pada Kabupaten Probolinggo sendiri belum ada pemetaan terkait tingkat kerawanan suatu kecamatan terhadap kasus tindak curas dan curanmor.

Sebelum ini terdapat penelitian yang membahas tentang pemetaan tingkat kriminalitas suatu daerah, penelitian tersebut berjudul “Pemetaan Kerentanan Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode Self Organizing Map” yang dilakukan oleh Ruziq Nawaf Zulfahmi , Maria Kristiana Daul , Muhammad Al Ayyubi, I Wayan Julianta Pradnyana, Rokhana Dwi Bkti pada tahun 2023. Penelitian tersebut menghasilkan dua cluster dengan rincian cluster 1 terdiri dari 15 kabupaten/kota, dan cluster 2 terdiri dari 63 kabupaten/kota. Berdasarkan pengujian profiling cluster menggunakan nilai rata - rata setiap cluster, Klaster 1 dapat dikatakan tinggi dibandingkan klaster 2 karena memiliki nilai dominan yang lebih besar untuk kategori dengan skor tinggi dari masing - masing variabel (Ruziq Nawaf Zulfahmi et al., 2023). Selain itu terdapat juga penelitian yang berjudul “Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Kabupaten Deli Serdang Menggunakan Algoritma K-Means “ yang dilakukan oleh Preddy Marpaung , Ibnu Pebrian, Widia Putri di tahun 2023. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa dengan menerapkan algoritma K-Means, dapat mengelompokkan kepadatan penduduk ke dalam tiga kelompok (cluster), yaitu Cluster daerah Penduduk sangat padat sebanyak 3 kecamatan, Cluster 2 daerah Penduduk padat terdapat 4 kecamatan. Cluster 3 daerah Penduduk sedang 15 kecamatan (Preddy et al., 2023). Kemudian pada tahun sebelumnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Andrea Santana Adzani, dengan judul “ Klastering Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Menggunakan Metode K-Means Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Di Kabupaten Jember) “ menyatakan tingkat akurasi perhitungan jarak antar data pada setiap klaster dalam sistem tersebut sebesar 83,87%. Kemudian berdasarkan hasil pengujian UAT dan blackbox yang telah dilakukan kepada 61 responden dan kepada pihak unit laka Satlantas Jember serta ahli IT, diperoleh hasil yang telah sesuai dengan target atau hasil yang diharapkan diawal sehingga sistem dapat dikatakan dapat dioperasikan

dengan baik (Ansori et al., 2022). Pada penelitian tersebut menggunakan metode K-Means dengan perhitungan jarak antar data menggunakan persamaan *euclidean distance* . Kemudian pada tahun 2021 Nofita Safira Anggraini juga melakukan penelitian yang serupa dengan judul ” Pemetaan Daerah Rawan Pencurian Dengan Kekerasan (Begal) Di Kabupaten Lumajang “ dan didapatkan dari hasil analisis menggunakan metode clustering k-means terdapat 3 cluster yaitu hijau untuk daerah aman dengan nilai rata rata cluster 2.889, orange untuk tingkat keamanan sedang dengan nilai rata rata cluster 1.333, dan merah untuk daerah rawan dengan nilai rata rata cluster 0.270833333 (Anggraini, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh Nofita juga menggunakan metode K-Means dengan perhitungan jarak antar data menggunakan persamaan *euclidean distance*.

Berdasarkan tingginya ancaman untuk terjadi tindakan kriminal berupa curas dan curanmor karena banyaknya penduduk dan wisatawan yang berkunjung ke kabupaten Probolinggo. Oleh karena itu perlu adanya suatu Sistem Informasi Geografis yang menjelaskan peta Kabupaten Probolinggo dengan pemetaan berdasarkan tingkat kerawanan dari tindak pencurian motor (curanmor) dan tindak pencurian dengan kekerasan (curas) dengan pengelompokan pada masing-masing kecamatan, agar para penduduk Kabupaten Probolinggo dan wisatawan bisa lebih berhati hati ketika melewati suatu daerah, dan hasil dari pemetaan tersebut bisa digunakan aparat kepolisian sebagai acuan dalam melakukan patroli atau pengamanan. Selain itu dari beberapa penelitian terdahulu yang telah disebutkan, banyak dari penelitian tersebut menggunakan metode K-Means *clustering* dengan perhitungan jarak antar data menggunakan persamaan *euclidean distance*. dalam melakukan pemetaan. Jadi Sistem Informasi Geografis yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode K – Means *Clustering*, namun dengan perhitungan jarak datanya menggunakan persamaan selain *euclidean distance*, dapat menggunakan persamaan *manhattan* agar dapat diketahui bagaimana akurasi metode K-Means dengan persamaan *manhattan* pada Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah dengan tingkat kerawanan curas dan curanmor pada Kabupaten Probolinggo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah rawan curanmor dan curas di Kabupaten Probolinggo dengan metode K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan* ?
2. Bagaimana menerapkan algoritma K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan* dalam Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah rawan curanmor dan curas di Kabupaten Probolinggo ?
3. Bagaimana Tingkat keakurasian algoritma K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan* dalam pemetaan daerah rawan curanmor di Kabupaten Probolinggo?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas terdapat beberapa tujuan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mampu mengembangkan Sistem Informasi Geografis yang berisi pemetaan daerah rawan curanmor di Kabupaten Probolinggo menggunakan metode K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan*
2. Mampu mengimplementasikan algoritma K – Means pada Sistem Informasi Geografis yang berisi pemetaan daerah rawan curanmor di Kabupaten Probolinggo dengan menggunakan metode K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan*
3. Mampu menguji keakuratan metode K – Means dengan perhitungan jarak data *manhattan* pada Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah rawan curanmor dan curas di Kabupaten Probolinggo dengan akurasi yang tinggi

## 1.4 Manfaat

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, sebagai berikut :

1. Memberikan informasi bagi Kepolisian Resort Kabupaten Probolinggo tentang kecamatan yang berpotensi tinggi atau rendah untuk terjadi tindak kriminal pencurian kendaraan bermotor (curanmor) dan pencurian dengan kekerasan (curas) agar dapat dipertimbangkan untuk patroli rutin atau Upaya preventif lainnya.
2. Memberikan informasi bagi Masyarakat umum ataupun penduduk Kabupaten probolinggo tentang kecamatan yang memiliki Tingkat kerawanan tinggi untuk terjadi tindak kriminal pencurian kendaraan bermotor (curanmor) dan pencurian dengan kekerasan (curas) agar dapat lebih berhati hati ketika memasuki kecamatan tersebut.

### **1.5 Batasan Masalah**

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data kasus curas dan curanmor pada Kabupaten Probolinggo yang didapat dari publikasi BPS Kabupaten Probolinggo pada rentang tahun 2022 sampai 2023
2. Sitem yang dikembangkan berbasis website
3. Tindak criminal yang digunakan dalam penelitian ini hanya pada kategori pencurian kendaraan bermotor (curanmor) dan pencurian dengan kekerasan (curas)

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 State Of The Art

Tabel 2.1 State Of The Art

No.	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
1	Pemetaan Kerentanan Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode Self Organizing Map	Ruziq Nawaf Zulfahmi , Maria Kristiana Daul , Muhammad Al Ayyubi, I Wayan Julianta Pradnyana, Rokhana Dwi Bakti	2023	Cluster 1 terdiri dari 15 kabupaten/kota, dan cluster 2 terdiri dari 63 kabupaten/kota. Berdasarkan pengujian profiling cluster menggunakan nilai rata-rata setiap cluster, Klaster 1 dapat dikatakan tinggi dibandingkan klaster 2 karena memiliki nilai dominan yang lebih besar untuk kategori dengan skor tinggi dari masing-masing variabel.
2	Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Kabupaten Deli Serdang Menggunakan Algoritma K-Means	Preddy Marpaung , Ibnu Pebrian, Widia Putri	2023	Dengan menerapkan algoritma K-Means, dapat mengelompokkan kepadatan penduduk ke dalam tiga kelompok (cluster), yaitu Cluster 1/ daerah Penduduk sangat padat sebanyak 3 kecamatan, Cluster 2/ daerah Penduduk padat terdapat 4 kecamatan. Cluster 3/ daerah Penduduk sedang 15 kecamatan. Dengan adanya pengetahuan pengelompokan kepadatan penduduk ini, akan meminimalkan dampak akibat kepadatan penduduk bagi setiap orang yang mau bertempat tinggal di daerah Deli Serdang. Dari hasil analisa peneliti, untuk

				kedepanya perlu dilakukan penelitian untuk pengelompokan kepadatan penduduk berdasarkan luas wilayah
3	Klastering Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Menggunakan Metode K-Means Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Di Kabupaten Jember)	Andrea Santana Adzani	2022	Tingkat akurasi perhitungan jarak antar data pada setiap klaster dalam sistem tersebut sebesar 83,87%. Kemudian berdasarkan hasil pengujian UAT dan blackbox yang telah dilakukan kepada 61 responden dan kepada pihak unit laka Satlantas Jember serta ahli IT, diperoleh hasil yang telah sesuai dengan target atau hasil yang diharapkan diawal sehingga sistem dapat dikatakan dapat dioperasikan dengan baik.
4	Pemetaan Daerah Rawan Pencurian Dengan Kekerasan (Begal) Di Kabupaten Lumajang	Nofita Safira Anggraini	2021	Dari hasil analisis menggunakan metode clustering k-means terdapat 3 cluster yaitu Hijau untuk daerah aman dengan nilai rata rata cluster 2.889, Orange untuk tingkat keamanan sedang dengan nilai rata rata cluster 1.333, dan Merah untuk daerah rawan dengan nilai rata rata cluster 0.270833333.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 K-Means *Clustering*

Menurut Fina dalam (Rahayu, 2022) Algoritma K-Means *clustering* merupakan suatu metode penganalisaan data atau metode data mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (unsupervised) dan merupakan salah

satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Metode K-Means berusaha mengelompokkan data yang ada kedalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada didalam kelompok yang lain. Algoritma K-Means *Clustering* ini pertama kali diterbitkan pada tahun 1955 dan terus digunakan sampai sekarang (Preddy et al., 2023). Rahmat juga menjelaskan dalam (Ansori et al., 2022) bahwa algoritma K – Means merupakan algoritma pengelompokan data berdasarkan titik pusat cluster (centroid) paling dekat dengan data. Tujuan K – Means adalah pengelompokan data yang memaksimalkan kesamaan data yang dikelompokkan dan meminimalkan kesamaan data antara cluster. Persamaan fungsi jarak digunakan dalam cluster. Maksimalkan kesamaan data berdasarkan jarak terpendek antara data ke titik pusat. Sedangkan pengertian *clustering* yang dijelaskan oleh Rahmat dalam (Ansori et al., 2022) menyatakan bahwa *clustering* merupakan proses dalam membagi data yang semulanya tidak berlabel menjadi sekumpulan data yang membentuk kelompok berdasarkan kemiripan yang dimiliki oleh data tersebut dengan data lainnya.

Menurut Ramadhani dalam (Alifah & Fauzan, 2023) untuk menerapkan algoritma K-Means *Clustering* ada beberapa tahapan untuk menerapkannya, sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai k sebagai jumlah kluster yang akan dibentuk
- b. Tentukan titik pusat (*centroid*) awal secara acak dari setiap kluster yang telah ditentukan
- c. Hitung jarak dari setiap objek terhadap masing masing titik pusat (*centroid*) dari masing masing kluster dengan persamaan *Manhattan*, yang tertera pada persamaan (1) :

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

Keterangan :

d = jarak antar x dan y



$x$  = data pada pusat kluster

$y$  = data pada atribut

d. Kelompokkan masing masing objek ke dalam titik pusat (*centroid*) terdekat

e. Lakukan iterasi, kemudian hitung pusat cluster, dengan persamaan (2) :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n} ; 1,2,3, \dots n$$

f. Ulangi langkah d – e, hingga data tidak berpindah lagi kekluster yang lain

### 2.2.2 Curanmor dan Curas

KUHP ( Kitab Undang-undang Hukum Pidana) pada pasal 362 menyatakan bahwa perbuatan pelaku kejahatan dengan mengambil suatu barang berupa kendaraan bermotor yang seluruhnya atau sebagian kepunyaan orang lain dengan maksud untuk memiliki kendaraan bermotor tersebut secara melawan hukum. Perbuatan kejahatan dengan mengambil kendaraan bermotor atau yang sering disebut curanmor berdasarkan pasal tersebut termasuk ke dalam tindak pidana pencurian. Sama seperti pencurian dengan kekerasan atau yang sering disebut curas merupakan bagian dari tindak pidana pencurian yang disertai kekerasan ataupun ancaman kekerasan. Peraturan terkait curas ini juga diatur pada KUHP ( Kitab Undang-undang Hukum Pidana) pada pasal 365. Kasus curas sering dianggap lebih serius dan berbahaya daripada jenis kasus pencurian lainnya, karena sudah melibatkan ancaman fisik dan psikologis korban, bahkan juga mengancam nyawa.

Kasus pencurian secara umum, baik curas maupun curanmor terjadi tentunya disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi terjadinya curas dan curanmor disebabkan oleh kemiskinan, kesempatan kerja, karakter pelaku yang melakukan kasus kejahatan. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi terjadinya curas dan curanmor disebabkan oleh kepadatan penduduk, keadaan lingkungan, dan jumlah patroli polisi (Apriliana & Haris R, 2022).

### 2.2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Nugroho menjelaskan tentang pengertian dan tujuan Sistem Informasi geografis dalam (Umar, 2021) bahwa Geographic Information System atau Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan aplikasi pengolahan data spasial dengan menggunakan sistem terkomputerisasi dengan menggabungkan antara data grafis dengan data atribut objek menggunakan peta dasar digital (basic map) geoerensi bumi. SIG adalah sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaannya di permukaan bumi yang bertujuan untuk membantu masyarakat mencari lokasi yang sedang dicari. SIG juga dapat diartikan sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti query, dan analisa statistic, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya (umar).

Sistem Informasi Geografis (GIS) memiliki ciri ciri khusus seperti yang disampaikan oleh Susianto dan Guntoro dalam (Ansori et al., 2022), sebagai berikut :

- a. Masukan data yang mampu memuat dan memproses data spasial dari berbagai sumber merupakan subsistem dari SIG, sub sistem ini juga mampu memproses perubahan data spasial yang memiliki perbedaan jenis, seperti dari peta kontur menjadi titik ketinggian.
- b. Subsistem SIG mampu menyimpan dan memanggil data yang memungkinkan data spasial untuk ditampilkan, diubah, dan dihapus.

- c. Subsistem lain yang dimiliki oleh SIG yakni mampu memanipulasi dan menganalisis peran data, pengelompokan dan pemisahan, perkiraan parameter dan hambatan, serta fungsi permodelan dari data yang dimuat.
- d. Pelaporan yang dimiliki subsistem SIG berbentuk peta, grafis, dan tabel.

Menurut Susianto dan Guntoro juga dalam (Ansori et al., 2022) suatu sistem informasi geografis memiliki beberapa sub sistem, sebagai berikut :

- a. Data Input : berfungsi untuk mengumpulkan lalu mempersiapkan suatu data spasial beserta atributnya dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab dalam mengkonversi atau merepresentasikan format data yang asli ke dalam format SIG.
- b. Data Output : berfungsi untuk menampilkan atau menghasilkan luaran hasil dari suatu proses, baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy seperti: tabel, grafik, peta dan lain – lain.
- c. Data Management : berfungsi untuk manajemen data, baik data spasial maupun atribut ke dalam penyimpanan seperti basis data dengan sedemikian rupa agar dipanggil dan diubah dengan mudah.
- d. Data Manipulasi dan Analisis : berfungsi untuk menentukan informasi mana saja yang dapat dihasilkan oleh SIG. Subsistem ini memiliki fungsi lain, yakni mampu memanipulasi dan melakukan permodelan data untuk menghasilkan luaran yang diharapkan.

Sistem Informasi Geografis tentunya membutuhkan data untuk di olah. Data yang di olah dan dihasilkan oleh suatu Sistem Informasi Geografis (SIG) terdapat dua model data, yaitu :

- a. Data Spasial : merupakan data yang memuat gambaran permukaan bumi. Model data ini dibagi menjadi dua, model data raster dan model data vektor,
  - 1) Model data raster merupakan data yang sederhana, dimana setiap data/informasi disimpan di grid, yang berupa bidang. Grid tersebut biasa disebut dengan pixel. Data yang tersebut merupakan hasil dari scanning seperti citra satelit digital

- 2) Model data vektor berupa simbol – simbol atau lebih dikenal dengan istilah feature, seperti feature garis (line), feature daerah (area), dan feature titik (point).
- b. Data Atribut / Data Non Spasial : merupakan data yang menyimpan suatu atribut dari gambaran yang ada di permukaan bumi.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dengan judul “Implementasi K-Means *Clustering* Dalam Pemetaan Daerah Rawan Curanmor dan Curas Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus di Kabupaten Probolinggo) “ dilaksanakan di Politek Negeri Jember, Kepolisian Resort Probolinggo, Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo. Waktu yang dibutuhkan untuk penelitian ini 12 bulan, dimulai dari bulan Juni 2024 sampai bulan Mei. Detai waktu yang diperlukan pada penelitian ini digambarkan pada table berikut.:

Tabel 3.1 Tahapan Kegiatan

Kegiatan	Tahun											
	2024						2025					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Studi Literatur												
Pengumpulan Data												
Pengolahan Data												
Pengembangan Sistem												
Pengujian												
Analisis dan pembahasan												

### 3.2 Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut

#### 3.2.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan alat penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak, sebagai berikut :

- Perangkat Keras

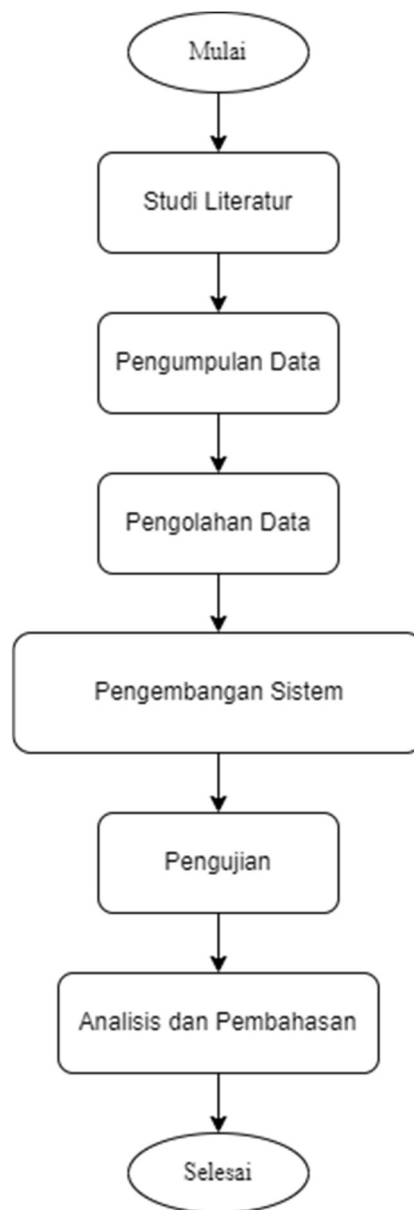
- 1) Laptop Asus AMD E2
- 2) Smartphone Oppo F9
- 3) WiFi
- b. Perangkat Lunak
  - 1) OS Windows 10
  - 2) Visual Studio Code
  - 3) XAMPP
  - 4) MySQL
  - 5) PHP
  - 6) Laravel
  - 7) Google Maps API
  - 8) Geojson
  - 9) Microsoft Word
  - 10) Microsoft Excel

### **3.2.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data pencurian kendaraan bermotor (curanmor) dan pencurian dengan kekerasan (curas) pada Kabupaten Probolinggo dalam rentang tahun 2022 – 2023 yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Probolinggo.

### **3.3 Metode Penelitian**

Pada metode penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang digambarkan pada flowchart berikut :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Pada gambar 3.1 gambar dari tahapan pada penelitian ini yang dilakukan oleh penulis. Tahapan penelitian mencakup studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, pengembangan sistem, pengujian, analisis dan pembahasan. Penjelasan lebih detail tentang masing-masing tahapan penelitian sebagai berikut :

### 3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan agar peneliti memperoleh referensi maupun teori yang relevan dan sesuai dengan topik penelitian. Referensi yang telah penulis pelajari, antara lain :

- a. Jurnal atau paper yang berkaitan dengan metode K-Means
- b. Jurnal atau paper yang berkaitan dengan system informasi geografis
- c. Data primer yang diperoleh dari BPS Kabupaten Probolinggo

### 3.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengunduh publikasi yang telah diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo dalam publikasi setiap kecamatan. Data yang digunakan yaitu data kriminalitas pada jenis pencurian kendaraan bermotor (*curanmor*) dan pencurian dengan kekerasan (*curas*) pada rentang tahun 2022 sampai 2023.

### 3.3.3 Pengolahan Data

Data primer yang didapatkan oleh penulis akan diolah terlebih dahulu agar mendapatkan informasi mengenai persebaran kasus pencurian kendaraan bermotor (*curanmor*) dan pencurian dengan kekerasan (*curas*) di kabupaten Probolinggo. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode K-Means *clustering* dengan pengukuran data menggunakan persamaan *manhattan*.

### 3.3.4 Pengembangan Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dilamnya terdapat pemetaan daerah rawan pencurian dengan kekerasan (*curas*) dan pencurian kendaraan bermotor (*curanmor*) dengan mengimplementasikan metode K-Means *clustering* untuk memetakan data yang telah diperoleh. Pengembangan sistem ini dilakukan dengan framework Laravel dan database MySQL.



### **3.3.5 Pengujian**

Pengujian adalah proses uji coba sistem, Tujuannya yaitu untuk memastikan kesesuaian perangkat lunak dengan desain yang telah ditetapkan serta untuk mengevaluasi kinerja fungsionalitas sistem agar dapat menentukan apakah semuanya berjalan dengan baik atau tidak. Proses pengujian dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu:

#### **a. Blackbox Testing**

Menurut Hady dalam (Ansori et al., 2022) blackbox testing merupakan salah satu metode pengujian yang berbeda dengan whitebox testing, dimana blackbox testing sendiri lebih sering dikatakan sebagai pengujian fungsionalitas sistem, tanpa harus mengetahui bentuk atau struktur program didalamnya. Blackbox testing menguji setiap fitur/menu yang disajikan oleh sistem, apakah setiap fitur/menu tersebut telah memberikan hasil yang sesuai dengan target awal atau hasil yang telah diharapkan diawal..

### **3.3.6 Analisis dan Pembahasan**

Pada tahap ini akan menghasilkan kesimpulan akhir dari pembahasan pada tahap sebelumnya. Setelah itu akan dihasilkan klaster daerah rawan, sedang, dan rendah dari ancaman pencurian kendaraan bermotor (curanmor) dan pencurian dengan kekerasan (curas) di kabupaten Probolinggo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, R. F. N., & Fauzan, A. C. (2023). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Berbasis Jarak Manhattan untuk Klasterisasi Konsentrasi Bidang Mahasiswa. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 5(1), 31–41. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v5i1.542>
- Anggraini, N. S. (2021). *Pemetaan Daerah Rawan Pencurian Dengan Kekerasan (Begal) Di Kabupaten Lumajang Skripsi*. <https://sipora.polije.ac.id/5567/>
- Ansori, Manual, U., Brämswig, K., Ploner, F., Martel, A., Bauernhofer, T., Hilbe, W., Kühr, T., Leitgeb, C., Mlineritsch, B., Petzer, A., Seebacher, V., Stöger, H., Girschikofsky, M., Hochreiner, G., Ressler, S., Romeder, F., Wöll, E., Brodowicz, T., ... Baker, D. (2022). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Science*, 7(1), 1–8. <http://link.springer.com/10.1007/s00232-014-9701-9>  
<http://link.springer.com/10.1007/s00232-014-9700-x>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmr.2008.11.017>  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090780708003674>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1191>
- Apriliana, & Haris R, D. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Kriminalitas pada Wilayah Hukum Polres Cirebon Kota Tahun 2018-2021. *Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir*, 2022.
- BPS. (2023). Statistik Kriminal. *Badan Pusat Statistik*, 021, 1–62. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/12/12/5edba2b0fe5429a0f232c736/statistik-kriminal-2023.html>
- Preddy, ..., Marpaung, P., Pebrian, I., & Putri, W. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Kabupaten Deli Serdang Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 6(2), 64–70.
- Rahayu, R. (2022). Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 98–103. <https://doi.org/10.56854/jt.v1i2.80>
- Rohman, F. F. (2023). Sistem Informasi Geografis Tingkat Kriminalitas Kota Jember Menggunakan Metode K-Means. In *Politeknik Negeri Jember*.
- Ruziq Nawaf Zulfahmi, Maria Kristiana Daul, Muhammad Al Ayyubi, I Wayan Julianta Pradnyana, & Rokhana Dwi Bekti. (2023). Pemetaan Kerentanan Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode Self Organizing Map. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(5), 872–881. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i5.2566>
- Umar, T. L. (2021). Perancangan Sistem Informasi Geografi Tempat Bersalin

Berbasis Mobile. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(2), 221–229. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>