

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH RAWAN  
BANJIR MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS CLUSTERING* PADA  
PERKOTAAN PANGKEP**

**Proposal Penelitian**



diajukan oleh

**Nurhikmah**

**20182205176**

Kepada

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI AKBA MAKASSAR  
UNITAMA  
2022**

## KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berbagai limpahan rahmat dan Hidayah-Nya seiring banyaknya hembusan nafas yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “**Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode *K-Means Clustering* Pada Perkotaan Pangkep**” dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan proposal ini masih terdapat banyak kekurangan, dan oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun yang dapat dijadikan sebagai masukan positif guna penyempurnaan.

Penulis menyadari bahwa dibalik penulisan proposal sederhana ini banyak menyita waktu, tenaga, pikiran dan biaya dimana semuanya ini tidak mungkin tercapai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Oleh karena itu penulis menghanturkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Askar Taliang, M.Si., selaku Rektor Universitas Teknologi AKBA Makassar.
2. Bapak Muhajirin, S.Kom., M.T., selaku ketua program studi Teknik Informatika Universitas Teknologi Akba.

3. Bapak Muhammad Rizal H, S.Kom., M.T., selaku pembimbing I yang banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan proposal ini.
4. Bapak Dr. Khaidir Rahman Nasir, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II yang banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan proposal ini.
5. Para dosen beserta staff yang dalam pendidikan penulis banyak diberikan arahan.
6. Teman seperjuangan 018 yang selalu berjuang bersama selama masa pendidikan di Teknik Informatika yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penghargaan istimewa serta ungkapan cinta kasih penulis persembahkan kepada **Ayahanda tercinta Makkuta'nang. Dg. Tunru** dan **Ibunda tersayang Intan. Dg. Kilo** sebagai orang yang paling berjasa dalam memberikan arti sebuah perjalanan hidup karena atas segala do'a, cinta, kasih sayang dan dukungan yang penuh keikhlasan memberikan dukungan moril maupun material yang tiada terhitung selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Untuk saudara-saudariku Nurmaeni, S.Pd., Nurmawati S.Pd., Nurmayasinta, S.P., Muhammad Takdir, dan Nurannisa yang tiada hentinya memberikan dukungan dan doa bagi penulis.

Akhir kata penulis berharap semoga apa yang tersaji dalam proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama penulis sendiri dan hanya

kepada Allah SWT kita selalu berdoa agar senantiasa diberikan kesuksesan di setiap usaha kita. Aamiin...

Makassar, Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Batasan Masalah .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
F. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
A. Landasan Teori .....	8
B. Kerangka Pikir.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Tinjauan Umum.....	24
B. Pengumpulan Data .....	24
C. Metode Analisis.....	25
D. Metode Perancangan Sistem.....	26

E. Perancangan Interface .....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Usecase Diagram.....	27
Gambar 3. 2 Activity diagram admin .....	28
Gambar 3. 3 Activity Diagram user .....	29
Gambar 3. 4 Class Diagram.....	30
Gambar 3. 5 Sequence Diagram Admin .....	31
Gambar 3. 6 Sequence Diagram User.....	32
Gambar 3. 7 Menu Login Admin .....	32
Gambar 3. 8 Halaman Utama .....	33
Gambar 3. 9 Halaman Kelola Data .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Use Case Diagram.....	18
Tabel 2. 2 Activity Diagram .....	20
Tabel 2. 3 Class Diagram .....	21
Tabel 2. 4 Sequence Diagram .....	22



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Bencana banjir merupakan permasalahan yang umum di sebagian wilayah Indonesia, terutama pada daerah perkotaan yang padat penduduk. Bencana banjir di Indonesia yang terjadi setiap tahun terbukti menimbulkan dampak pada kehidupan manusia dan lingkungan terutama dalam hal korban jiwa dan kerugian materi (Putra, 2017). Bencana banjir di sebagian wilayah Indonesia hingga saat ini masih menjadi isu penting yang harus di tanggulangi. Seperti contoh Kota Pangkep sebagai ibukota Kabupaten Pangkep yang memiliki potensi bahaya yang beragam baik berupa bencana alam atau bencana tindakan manusia. Salah satu potensi bencana yang umum di Kota Pangkep adalah bencana banjir.

Kota Pangkep tercatat memiliki riwayat kerap mengalami bencana banjir, yang merusak infrastruktur dan menelan korban jiwa, seperti peristiwa bencana banjir di kecamatan Pangkajene curah hujan yang tinggi mengakibatkan daerah aliran sungai Pangkajene meluap hingga 1 meter, tahun 2013, dan peristiwa akibat curah hujan tinggi mengakibatkan daerah aliran sungai Pangkajene meluap merendam 5 kelurahan yang berada di sekitar bantaran sungai Pangkajene dengan ketinggian 80 cm hingga 90 cm, tiga kelurahan yang terendam banjir

yaitu Kelurahan Tekolabbua, Jagong, dan Mappasaile berada di Kecamatan Pangkajene dan dua lainnya yaitu Kelurahan Bontomate'ne dan Bawasalo berada di Kecamatan Segeri, pada bulan Februari 2017 (Padmasari, Silviah Ika. 2017). Kasus banjir yang terjadi di Kabupaten Pangkep banyak terjadi akibat kurangnya kemampuan sungai menampung besarnya debit air hujan yang kemudian meluap ke pemukiman penduduk. Sistem Informasi Geografis pemetaan daerah rawan bencana banjir merupakan salah satu solusi yang dapat dijadikan pertimbangan dalam upaya mitigasi bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Pangkep. Sistem ini dapat memudahkan BPBD Pangkep dalam rangka penanggulangan bencana banjir yang terjadi. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memetakan daerah rawan banjir sehingga resiko kerugian yang diakibatkan oleh banjir dapat diminimalisir.

Penelitian terkait yang membahas tentang bencana alam banjir di Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh (Asgari et al., 2017) dengan judul "Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Berbasis Web di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara" dalam pembuatan aplikasi ini terdapat informasi mengenai pemetaan daerah rawan banjir yang ada berupa peta, input peta tematik berupa peta wilayah, bagan alir penelitian, akses data setelit. Aplikasi ini memberi informasi kepada masyarakat agar selalu waspada dengan banjir pada daerah-daerah yang rawan banjir.

Penelitian yang dilakukan oleh (Vernanda et al., 2021). yang berjudul “Penerapan Metode *K-Means* Dalam Pengelompokkan Curah Hujan Di Kalimantan Timur”. Dalam jurnal penelitian tersebut menjelaskan tentang bagaimana sebuah metode *K-Means Clustering* dapat mengelompokkan data curah hujan tahunan pada 13 stasiun pengamatan Propinsi Kalimantan Timur. Hasil analisis dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *K-Means* mampu mengelompokkan pola curah hujan dengan nilai *cluster* curah hujan. Dalam pengambilan *centroid*, peneliti mengambil tiga sampel berdasarkan karakteristik curah hujan selanjutnya masing-masing objek dialokasikan kedalam satu cluster yang memiliki jarak paling dekat dengan *centroid* yang dibentuk. Perhitungan jarak antara *centroid* dengan masing-masing objek menggunakan metode *Euclidean Distance* dan SSE. Dari hasil penelitian menunjukkan dengan tiga *cluster* merupakan jumlah *cluster* yang ideal untuk mendapatkan informasi yang ideal berkat metode SSE dibandingkan dengan tiga *cluster* karena nilai SSE tiga *cluster* lebih kecil dibanding dua *cluster*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Adisanjaya et al., 2021) dengan jurnal yang berjudul “Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Banjir Di Denpasar Bali dengan Metode *K-Means Clustering*”. Dalam penelitian tersebut diperoleh dari pengolahan *database* dengan menggunakan *software arcview* baik dengan data kepadatan penduduk maupun curah hujan. Kriteria dalam penggolongan daerah rawan banjir

sementara menggunakan 2 data tersebut menindikasikan wilayah Denpasar Selatan memiliki potensi yang paling besar diantara wilayah lainnya, namun penelitian tersebut masih memerlukan pengkajian lebih lanjut dengan penambahan data kemiringan lereng, penggunaan lahan, data banjir sebelumnya yang terjadi di Denpasar dan data-data penunjang lainnya.

Penulis melalui penelitian ini bermaksud melakukan pengembangan sistem informasi geografis yang digunakan untuk memetakan berbagai daerah di wilayah Kabupaten Pangkep dengan pendekatan metode *hierarchial clustering* menggunakan algoritma datamining *K-Means Clustering* yang dapat mengelompokkan wilayah yang berpotensi banjir. Pemilihan metode *K-Means Clustering* dipilih karena mudah diimplementasikan dan diadaptasi serta umum digunakan dalam penyelesaian studi kasus pengelompokkan objek tertentu (S & P, 2010). Wilayah yang menjadi cakupan dalam penelitian ini merupakan kecamatan yang ada di kawasan perkotaan Pangkep yaitu Kecamatan Pangkajene, Kecamatan Minasate'ne, dan Kecamatan Bungoro yang menjadi objek *clustering*.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis ingin membuat **“Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Metode *K-Means Clustering* Pada Perkotaan Pangkep”** sehingga dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi secara detail lokasi daerah rawan banjir

berdasarkan kecamatan dan informasi mengenai pengelompokan tingkat kerawanan tiap kecamatan di kabupaten Pangkep.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara melakukan pengelompokan daerah rawan banjir di Kawasan Perkotaan Pangkep dengan metode *K-Means Clustering*?
2. Bagaimana membangun sistem informasi geografis pemetaan daerah rawan banjir dengan metode *k-means clustering* dalam bentuk sistem web?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk melakukan pengelompokan wilayah rawan banjir di Kawasan Perkotaan Pangkep dengan metode *K-Means Clustering*.
2. Untuk membangun sistem informasi geografis pemetaan daerah rawan banjir dengan metode *k-means clustering* dalam bentuk sistem web.

## **D. Batasan Masalah**

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data tahun 2018-2022.

2. Penelitian hanya dilakukan pada kawasan perkotaan Pangkajene, kabupaten Pangkep yang meliputi kecamatan Pangkajene, Kecamatan Minasate'ne, dan kecamatan Bungoro.
3. Peta hanya menampilkan kawasan rawan bencana banjir berdasarkan data.
4. Aplikasi yang dibuat berbasis web.
5. Sistem hanya memetakan daerah rawan banjir 3 kecamatan yaitu kecamatan Pangkajene, Kecamatan Minasate'ne, dan kecamatan Bungoro yang ada di kabupaten Pangkep.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Masyarakat  
 Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang daerah-daerah yang tergolong rawan banjir sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengurangi dampak banjir dalam daerah yang dikategorikan rawan banjir sehingga kerugian yang disebabkan banjir dapat diminimalisir.
2. Bagi Pemerintah Kabupaten Pangkep  
 Memberikan solusi alternatif bagi pemerintah Kabupaten Pangkep mengetahui tempat yang paling tepat dalam penanggulangan banjir secara insentif untuk daerah-daerah banjir.
3. Bagi Penulis  
 Dapat memberikan wawasan dan kemampuan dalam pemecahan masalah banjir yang terjadi di Kabupaten Pangkep dari segi

pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Selain itu dapat juga digunakan sebagai referensi dalam pemanfaatan metode *k-means clustering* dalam pemecahan masalah yang terjadi di lingkungan sekitar.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan dalam memahami proposal ini maka dikemukakan penulisan agar menjadi suatu kesatuan yang utuh adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini penulis memaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat, dan penulisan sistematika.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang digunakan sebagai dasar pemecahan masalah yang mengacu pada beberapa literatur yang digunakan.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang urutan langkah-langkah yang akan digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, serta digunakan untuk memecahkan masalah yang akan diteliti.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Banjir**

Banjir merupakan peristiwa bencana alam yang terjadi akibat genangan air yang lebih tinggi dari permukaan daratan. Banjir dapat terjadi karena disebabkan oleh tingginya curah hujan suatu wilayah dan meluapnya air sungai karena melebihi daya tampung sungai pada keadaan normal, sehingga tercapai akumulasi debit aliran yang melampaui daya tampung sungai (Pawitan, 2006). Adapun faktor penyebab banjir adalah sebagai berikut (Dimas Aji, Sudarsono, & Sasmito, 2014):

##### **a. Curah Hujan**

Pada musim hujan cenderung curah hujan relatif tinggi yang menyebabkan terjadinya genangan air dan melebihi kapasitas sungai dimana jika melebihi tebing penghalang akan timbul banjir.

##### **b. Penggunaan Lahan**

Parameter ini merupakan salah satu parameter yang cukup penting sebagai penyebab terjadinya banjir. Hal tersebut disebabkan oleh pesatnya kegiatan pembangunan sehingga berkurangnya daerah serapan air yang dapat menyerap air hujan.



### c. Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan adalah salah satu indikator penyebab terjadinya banjir, sehingga data tersebut diperlukan untuk mengklasifikasikan daerah-daerah yang memiliki kemiringan lahan rendah yang memungkinkan untuk terjadi banjir karena semakin rendah persentase kemiringan suatu lahan maka semakin besar peluang terjadinya genangan air.

### d. Aliran Permukaan Sungai

Besaran debit pada aliran sungai mempengaruhi wilayah resiko banjir. Pada umumnya banjir terjadi akibat debit sungai yang lebih besar daripada kapasitas sungai. Jenis aliran sungai juga mempengaruhi besaran debit aliran sungai dimana corak persebaran aliran sungai dari aliran hulu ke hilir yang beragam.

### e. Tekstur Tanah Keadaan

Tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap keadaan sifat-sifat tanah yang lain seperti struktur tanah, permeabilitas tanah, porositas dan lain-lain.

## 2. Analisis *Clustering*

Analisi *clustering* adalah proses mempartisi sekelompok objek data menjadi beberapa himpunan bagian (Han, Kamber, & Pei, 2012). Setiap bagian adalah sebuah *cluster* yang memiliki kemiripan satu sama lain namun berbeda dengan objek lain. Himpunan yang dihasilkan dari analisis *cluster* dapat disebut *clustering*. Dalam

konteks ini, metode pengelompokan yang berbeda dapat menghasilkan pengelompokan yang berbeda pada kumpulan data yang sama. Partisis tidak dilakukan oleh manusia, tetapi oleh algoritma *clustering*. Analisis *cluster* telah banyak digunakan dalam banyak aplikasi seperti *business, intelligence*, pengenalan gambar, pencarian web, biologi, dan keamanan.

### 3. *K-Means Clustering*

*K-Means* merupakan salah satu metode *clustering* yang berguna dalam penyelesaian masalah pengelompokan data berdasarkan kemiripan karakteristik yang dimiliki oleh data tersebut. *K-Means* merupakan algoritma *clustering* yang berulang-ulang. Algoritma *K-Means* dimulai dengan pemilihan secara acak  $K$ ,  $K$  disini merupakan banyaknya *cluster* yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai  $K$  secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari *cluster* atau biasa disebut dengan *centroid*, *mean* atau “*means*”. *Means* dalam hal ini berarti nilai suatu rata-rata dari suatu grup data yang dalam hal ini didefinisikan sebagai *cluster* (F & S, 2013).

Metode *K-Means* merupakan metode *clustering* yang paling sederhana dan umum. Hal ini dikarenakan *K-Means* mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien (Alfina, Santosa, Barakbah, & Ridho, 2012). Metode *K-Means* akan memilih

pola k sebagai titik awal *centroid* secara acak. Jumlah iterasi untuk mencapai *cluster centroid* akan dipengaruhi oleh kandidat *cluster centroid* awal yang ditentukan secara random dimana jika posisi *centroid* baru tidak berubah. Nilai K yang dipilih menjadi *centroid* awal, akan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan jarak seperti *Euclidean Distance*, *Manhattan*, *Cosine Similarity* dan lain-lain. Metode perhitungan jarak adalah metode mencari jarak terdekat antara titik *centroid* dengan data. Data yang memiliki jarak terdekat dengan *centroid* akan membentuk sebuah *cluster* (Agrawal & Gupta, 2013).

Berikut ini adalah algoritma dari metode K-Means:

- a. Tentukan k sebagai jumlah cluster yang akan dibentuk.
- b. Tentukan k centroid awal secara acak menggunakan persamaan 1.

$$v = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana, v adalah centroid pada cluster, xi adalah objek ke-i; n adalah banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota cluster.

- c. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing centroid dari masing-masing cluster dengan menggunakan metode Euclidian Distance menggunakan persamaan 2.

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{kj})^2} \dots\dots\dots(2)$$

- d. Alokasikan masing-masing objek ke dalam centroid yang paling dekat.
- e. Lakukan iterasi, kemudian tentukan posisi centroid baru dengan menggunakan persamaan 1.
- f. Ulangi langkah 3 jika posisi centroid baru tidak sama.

#### 4. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi Geografis adalah suatu sistem informasi tentang pengumpulan dan pengolahan data serta penyampaian informasi dalam koordinat ruang, baik secara manual maupun digital. Data yang diperlukan merupakan data yang mengacu pada lokasi geografis, yang terdiri dari dua kelompok, yaitu data grafis dan data atribut. Data grafis tersusun dalam bentuk titik, garis, dan poligon. Sedangkan data atribut dapat berupa data kualitatif atau kuantitatif yang mempunyai hubungan satu-satu dengan data grafisnya (Barus & Wiradisastra, 2000).

Data spasial adalah data-data yang memiliki sistem koordinat geografis. Dengan kata lain Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem database tentang memiliki kemampuan spesifik untuk melakukan operasi tertentu pada data. Teknologi Sistem Informasi Geografis biasanya telah terintegrasi dengan teknologi database seperti query dan analisa statistik dengan tampilan yang unik, serta analisis geografis yang menguntungkan data peta. Kemampuan ini

membuat Sistem Informasi Geografis berbeda dengan sistem informasi lainnya, sehingga Sistem Informasi Geografis menjadi barang berharga bagi masyarakat umum dan perusahaan untuk menjelaskan peristiwa, memprediksi pendapat dan perencanaan strategis (ESRI, 1996).

Sistem informasi geografi (SIG) pada saat ini sudah merupakan teknologi yang dianggap biasa pada kalangan perencana atau kelompok-kelompok lain yang berkecimpung dalam hal pemetaan sumberdaya. Dua dekade sebelum ini terjadi juga pada Penginderaan Jauh (PJ) atau Remote Sensing, walaupun tidak secepat kepopuleran SIG. Kedua teknologi tersebut merupakan teknologi informasi atau lebih spesifik lagi teknologi informasi spasial karena berkaitan dengan pengumpulan dan pengolahan data spasial (Barus & Wiradisastra, 2000).

Dengan adanya SIG, kita dapat melihat suatu fenomena yang ada di sekitar kita dengan perspektif yang lebih baik melalui citra visual. SIG dapat mengakomodasi penyimpanan, pengolahan, dan penayangan data spasial digital. Dengan adanya SIG, pengolahan data dalam bentuk pemetaan akan menjadi mudah bahkan saat melakukan pemutakhiran data yang sudah ada, SIG dapat mengakomodasi dengan mudah.

Sistem informasi geografis (SIG) dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut (Guntoro & Susianto, 2017).

#### 1). Data Input

Untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG

#### 2). Data Output

Menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy seperti tabel, grafik, peta dan lain-lain.

#### 3). Data Management

Mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut kedalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, diupdate, dan diedit.

#### 4). Data Manipulation & Analysis

Membentuk informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

### **5. Peta**

Peta adalah gambaran permukaan bumi dengan skala tertentu, digambar pada bidang datar melalui system proyeksi tertentu (Aryono Prihandito, 1998).

## 6. Konsep Basis Data

Menurut Waliyanto (2000), dalam Muiz (2007) mengatakan bahwa yang dimaksud dengan sistem basis data merupakan suatu gabungan dan juga perpaduan antara basis data (database) dengan suatu sistem manajemen basis data (SMBD) atau yang juga lebih sering dikenal dengan istilah DBMS (Database Management System).

Menurut Rogayah, dalam modulnya mengenai sistem basis data, mengatakan bahwa yang dimaksud dengan sistem basis data merupakan suatu sistem yang dapat menyusun dan mengelola record-record menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data operasional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan.

## 7. Xampp

Menurut Buana (2014:4) Pengertian XAMPP adalah perangkat lunak opensource yang diunggah secara gratis dan bisa dijalankan di semua semua operasi seperti windows, linux, solaris, dan mac.

Menurut Riyanto, Pengertian XAMPP adalah seperangkat/satu paket PHP dan MySQL yang memiliki basis open source, dimana software ini dapat digunakan sebagai alat pembantu

untuk mengembangkan aplikasi berbasis PHP. XAMPP ini berupa satu paket aplikasi yang berisi beberapa perangkat lunak yang berbeda-beda.

## **8. Myqsl**

Menurut Kadir (2008:2), MySQL adalah sebuah software open source yang digunakan untuk membuat sebuah database.

Menurut Raharjo (2011:21), MySQL merupakan RDBMS (atau server database) yang mengelola database dengan cepat menampung dalam jumlah sangat besar dan dapat di akses oleh banyak user.

## **9. Google Maps API**

Menurut Eliau (2012). Google Maps API merupakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan Google Map di suatu aplikasi yang tidak dibuat oleh Google. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan. Perkembangan Google Maps API diberikan kemampuan untuk mengambil gambar peta statis. Melakukan geocoding, dan memberikan penuntun arah. Google Maps API bersifat gratis untuk publik.

## **10. Bahasa Pemrograman**

- a. Hypertext Preprocessor (PHP)
- b. JavaScript



c. Hypertext Markup Language (HTML)

## 11. Unified Modeling Language

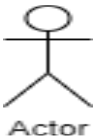

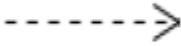
Menurut Rosa Dan Shalahuddin (2015:133) "UML (*Unified Modelling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek.


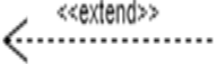

UML muncul karena adanya kebutuhan pemodel visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. Berikut adalah diagram yang ada pada UML:

### a. Use Case Diagram

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2018:155),"*Use case* atau *diagram use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Berikut ini simbol-simbol yang ada pada *use case*.

Tabel 2. 1 *Use Case Diagram*


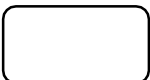
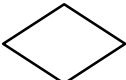

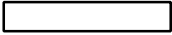
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Mempersentasikan seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem. <i>Actor</i> hanya bisa berinteraksi dengan <i>use case</i> tetapi tidak memiliki kontrol atas <i>use case</i>
	<i>Use Case</i>	Gambaran fungsionalitas dari suatu sistem sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun
	<i>Include</i>	Kelakuaan yang harus kita penuhi agar sebuah event dapat terjadi, dimana pada kondisi ini sebuah <i>use case</i> adalah bagian dari <i>use case</i> lainnya.

	<i>Association</i>	Menghubungkan link antar elemen
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target untuk memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada titik yang akan diberikan.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

#### b. Activity Diagram

Menurut Sukanto dan Shaluddin (2018:161), diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. *Activity* diagram menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan actor yang dapat dilakuka oleh sistem.


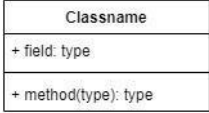
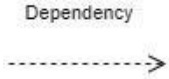
Tabel 2. 2 *Activity Diagram*



Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Initial Node</i>	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	<i>Activity</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
	<i>Decision</i>	Asoasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
	<i>Activity Final Node</i>	Status akhir yang dilakukan oleh sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	<i>Fork Node</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.

### c. Class Diagram

*Class diagram* merupakan inti dari proses pemodelan objek. *Class diagram* digunakan untuk membantu mendapatkan visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem dan hubungan antar kelas. Menurut Sri Mulyani (2016:247) mendefinisikan: "*Class Diagram* adalah diagram yang digunakan untuk mempersentasikan kelas, komponen- komponen kelas dan hubungan antara masing-masing kelas.

Tabel 2. 3 *Class Diagram*


Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalizat</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi pelaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> )
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek – objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi

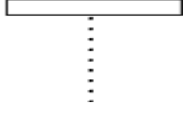
		elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lainnya
	<i>Nary Association</i>	Upaya menghindari asosisasi dengan lebih dari 2 objek.

#### d. Sequence Diagram

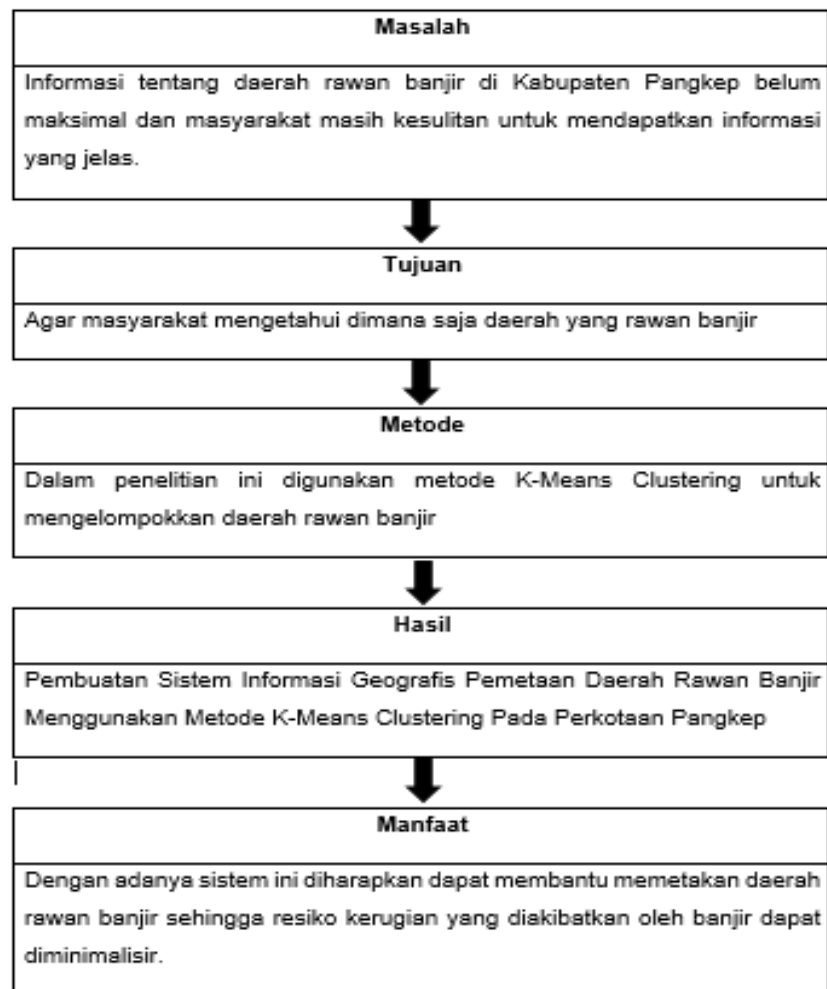
Menurut Pratama (2019), menjelaskan secara mudahnya *Sequence diagram* adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang sederhananya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram*. Komponen-komponen yang ada pada *sequence diagram* sebagai berikut:

*Tabel 2. 4 Sequence Diagram*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

	<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi
---	-----------------	--

## B. Kerangka Pikir



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tinjauan Umum**

Pada Pembuatan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kawasan Rawan Banjir (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan Pangkajene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan). Aplikasi ini dibuat agar dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam mendapatkan informasi daerah yang rawan banjir di Kota Pangkep. Penelitian ini dilakukan di Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BPBD) Kab. Pangkep. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai selesai.

#### **B. Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu wawancara, dan dokumen. Teknik tersebut digunakan agar data yang didapatkan lengkap dan diharapkan memberikan hasil yang sesuai harapan.

##### **1. Wawancara**

Wawancara adalah proses percakapan dengan tujuan tertentu. Wawancara dilakukan oleh dua belah pihak yaitu pewawancara (interviewer) yang mengajukan beberapa pertanyaan kepada yang diwawancarai (interview). Wawancara digunakan peneliti sebagai proses penggalian data sehingga data yang didapatkan informatif dan dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya. Metode interview



adalah sebuah dialog atau tanya jawab yang dilakukan dua orang atau lebih yaitu pewawancara dan terwawancara (narasumber) dilakukan secara berhadap-hadapan (face to face) (Hanitijo, 1994).

## 2. Dokumen

Metode dokumen dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji teoriteori terdahulu dari skripsi, tesis, jurnal ilmiah, dan buku-buku literatur. Pengkajian teori-teori terdahulu digunakan sebagai dasar dalam perumusan masalah, perumusan variabel dalam pemetaan wilayah rawan banjir. Metode ini juga digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

## C. Metode Analisis

### 1. Analisis Kebutuhan Sistem

#### a. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi berupa 1 unit laptop yang berspesifikasi sebagai berikut:

- 1) Processor : Intel(R) Core(TM) i3-4030U CPU @ 1.90GHz
- 2) RAM 4GB
- 3) Hard disk 500GB

#### b. Kebutuhan Perangkat Lunak

- 1) Sistem Operasi Windows 10
- 2) MYSQL
- 3) XAMPP
- 4) Google Maps API

### 5) JavaScript

## 2. Analisis Kelayakan Sistem

### a. Kelayakan Teknologi

Pemetaan kawasan rawan banjir ini adalah sebuah sistem yang dapat memberikan informasi tentang lokasi daerah rawan banjir yang dapat membantu masyarakat dalam mengetahui daerah yang rawan terjadi banjir sehingga dapat memudahkan dalam melakukan perjalanan di kawasan perkotaan Pangkep dan dapat diakses dimanapun kita berada.

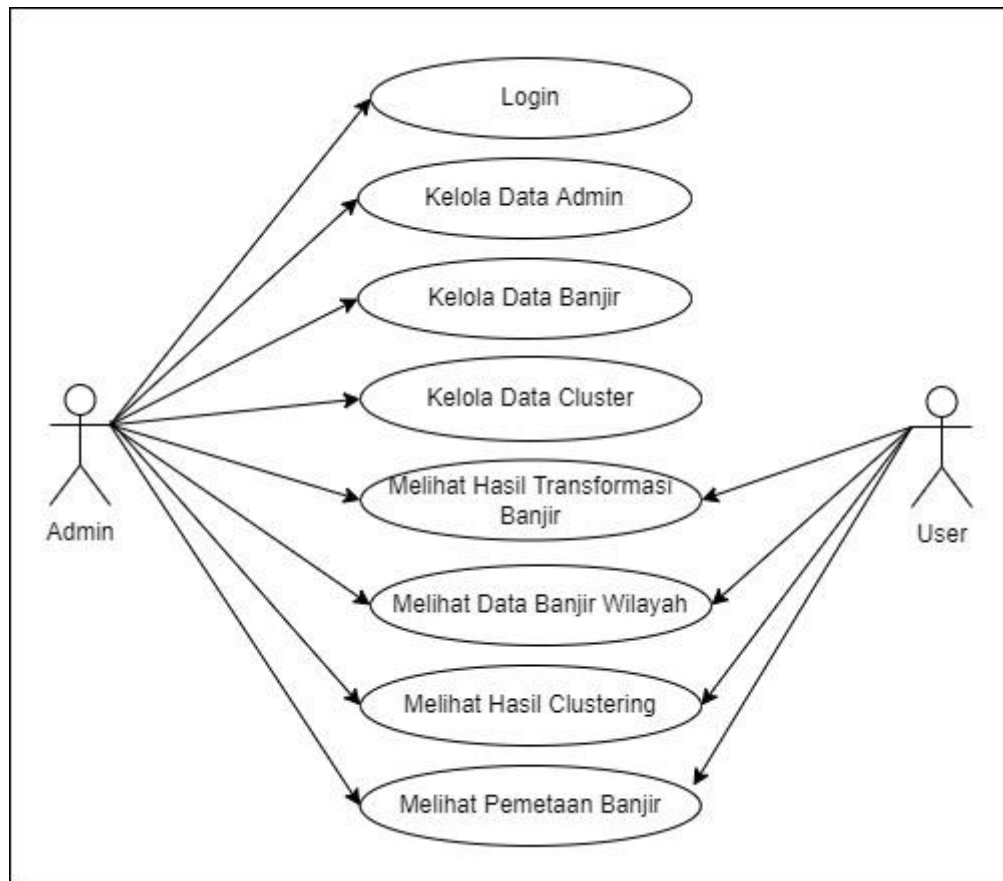
## D. Metode Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibuat menggunakan metode *Unified Modeling Language* (UML) yang rancangannya menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*. *Unified Modeling Language* (UML) merupakan suatu Bahasa pemodelan untuk melakukan spesifikasi, visualisasi, kontruksi dan dokumentasi objek dalam perancangan sebuah perangkat lunak/sistem. UML bertujuan untuk melakukan pemodelan terhadap perancangan suatu sistem dengan menggunakan konsep objek oriented.

### 1. UseCase Diagram

*Use case diagram* dapat menjadi teknik yang cukup baik untuk menganalisa kebutuhan terutama dari segi pengguna sistem yang akan dibangun, karena selain bagus dalam unsur pemahamannya, diagram use case juga dapat merekomendasikan persyaratan sistem

dengan baik. Diagram use case yang diusulkan pada SIG Pemetaan daerah rawan banjir dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

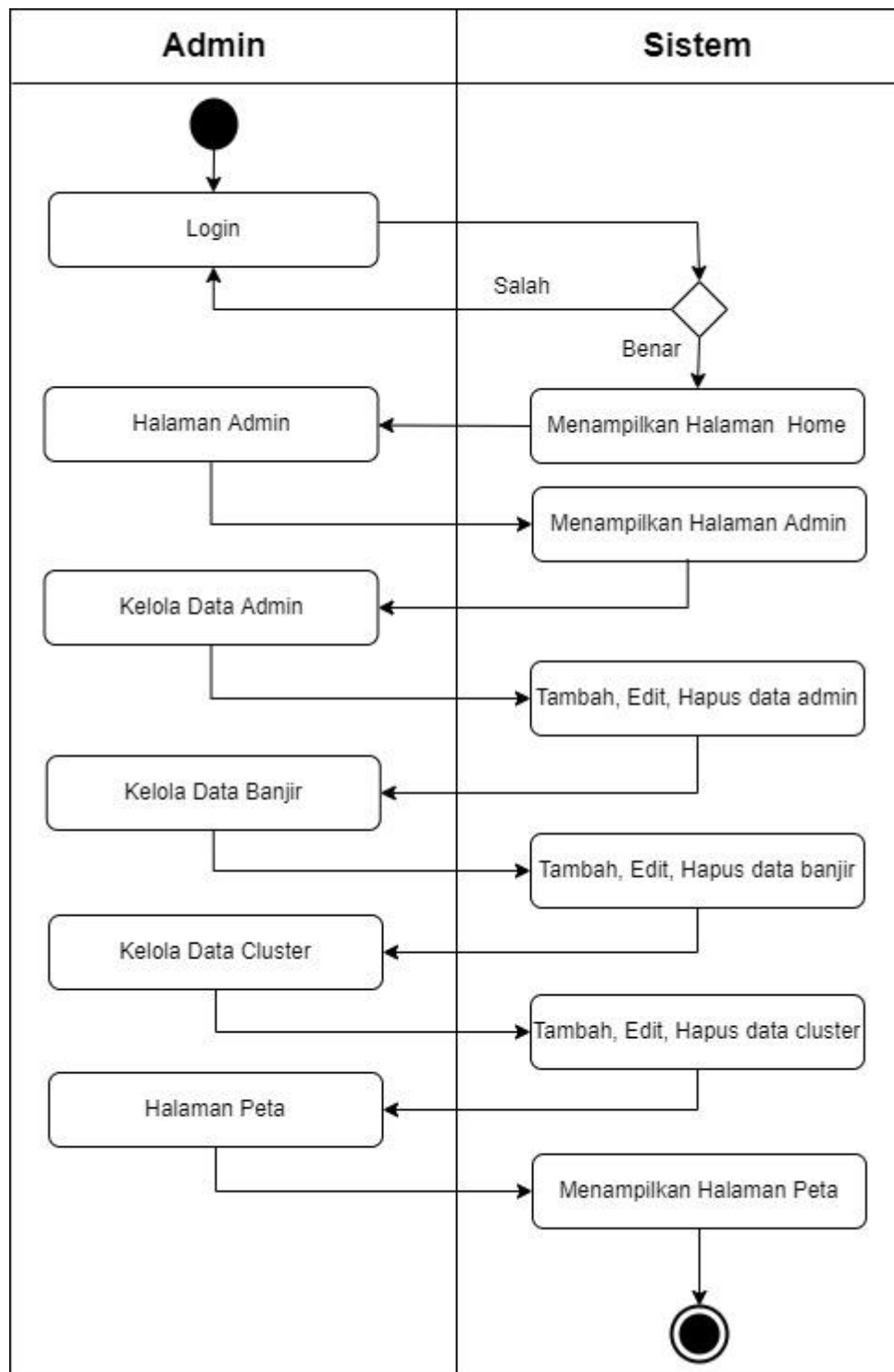


Gambar 3. 1 Usecase Diagram

## 2. Activity Diagram

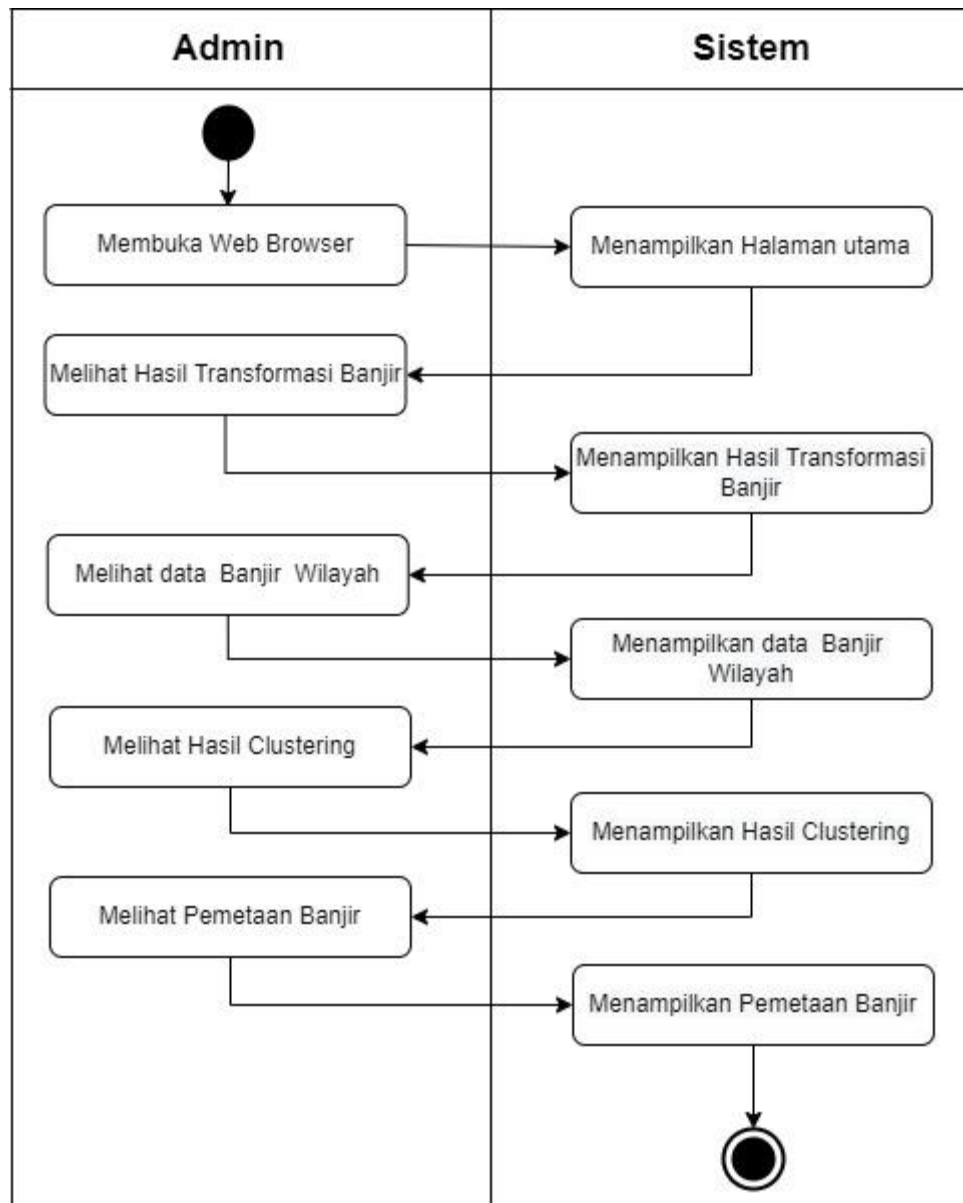
*Activity* Diagram memberikan gambaran bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna atau dengan sistem lain. Berikut merupakan *activity* diagram dari sistem informasi geografis pemetaan kawasan rawan banjir.

**a. Activity Diagram Admin**



*Gambar 3. 2 Activity diagram admin*

### b. Activity Diagram User

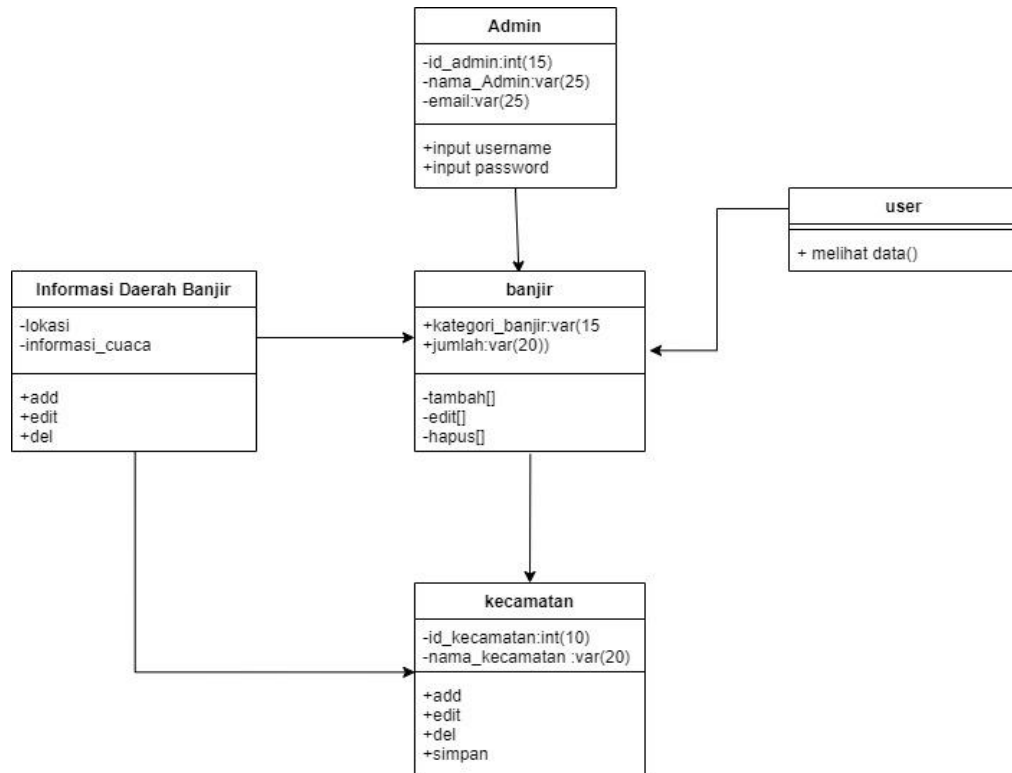


Gambar 3. 3 Activity Diagram user

### 3. Class Diagram

*Class diagram* adalah penggambaran struktur dan hubungan antar *class*. Berikut *class diagram* dari Sistem Informasi Geografis

Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Pangkep yang telah dibuat dan saling berelasi.



Gambar 3. 4 Class Diagram

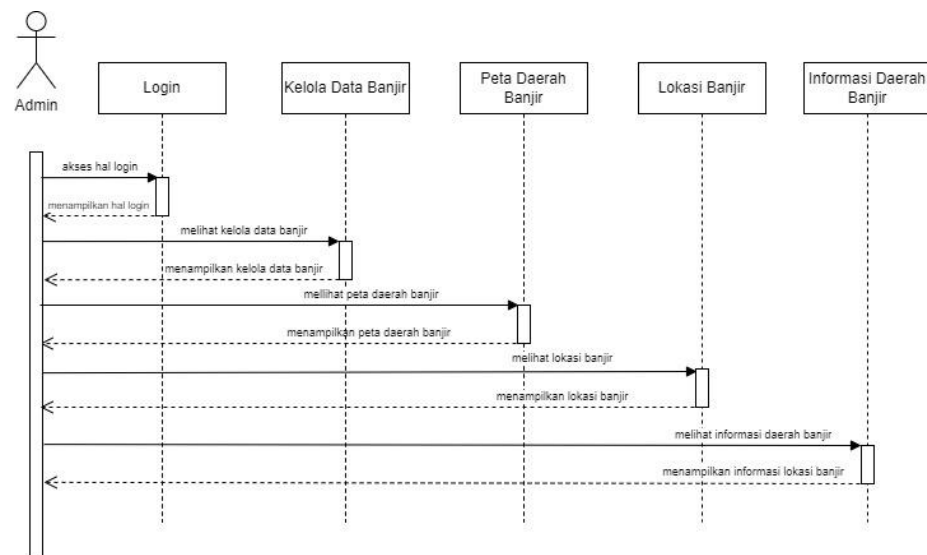
#### 4. Sequence Diagram

*Sequence diagram* adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek yang bertujuan untuk menunjukkan rangkaian pesan antar objek.

##### a. Sequence Diagram Admin

*Sequenece diagram* admin seperti yang ditunjukkan gambar dibawah ini menjelaskan bahwa admin masuk terlebih dahulu dengan menginputkan username dan password lalu sistem memvalidasi yang jika benar maka berhasil masuk namun jika

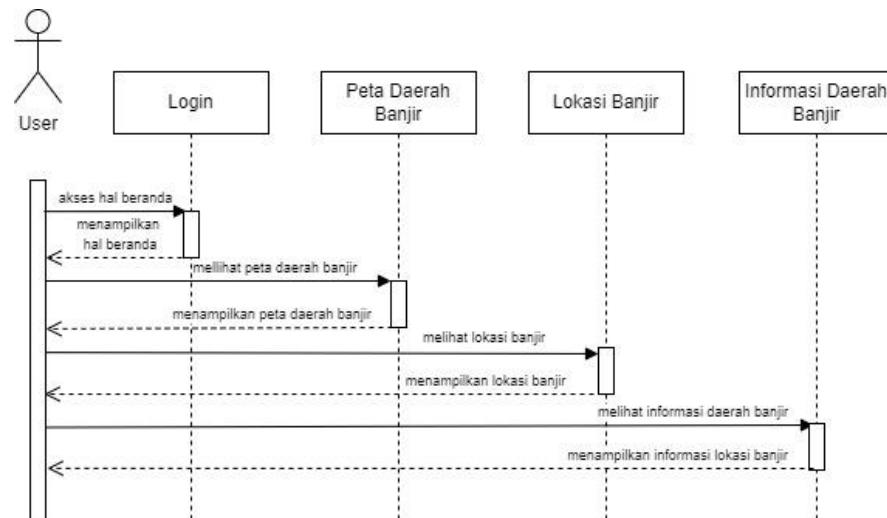
gagal kembali memasukkan *username* dan *password*. Setelah berhasil masuk maka akan tampil halaman utama admin yaitu tampil halaman *dashboard*. Kemudian admin dapat mengelola data banjir, tambah lokasi, edit informasi banjir, lihat peta daerah banjir. Selain itu, admin juga dapat melakukan logout atau keluar dari sistem jika tak ada lagi proses pengelolaan yang ingin dilakukan.



Gambar 3. 5 Sequence Diagram Admin

#### b. Sequence Diagram User

Pada gambar *sequence diagram user* menunjukkan bahwa *user* dapat melihat halaman beranda yaitu daerah rawan banjir peta dan informasi tentang wilayah kecamatan Kota Pangkep yang rawan akan bencana banjir.



Gambar 3. 6 Sequence Diagram User

## E. Perancangan Interface

### 1. Menu *Login Admin*

Menu *login* admin akan menampilkan halaman form *login* admin yang dapat diakses dan digunakan oleh admin untuk melakukan perubahan pada aplikasi. Pada form login admin, admin akan diminta untuk memasukkan alamat *username* dan *password* yang valid agar dapat masuk ke halaman admin.

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN  
DAERAH RAWAN BANJIR**

Username

: .....

Password

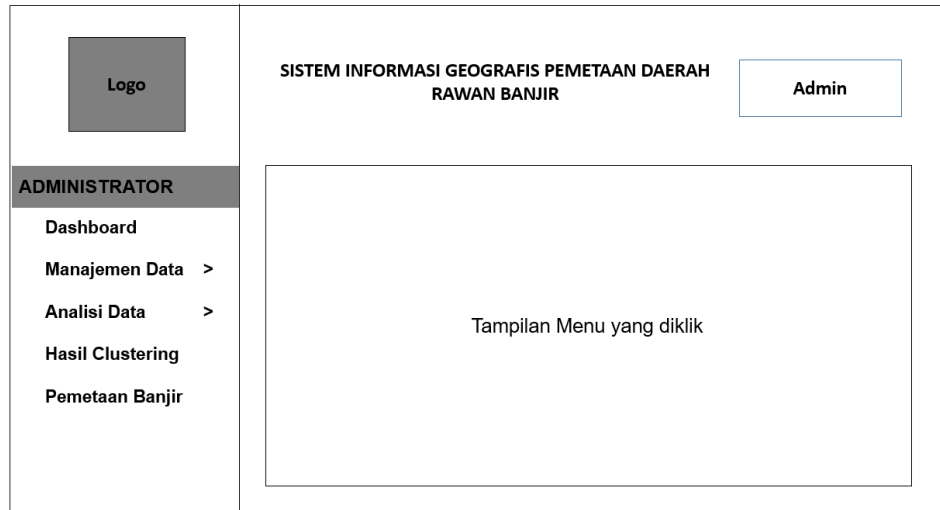
: .....

Login

Gambar 3. 7 Menu Login Admin

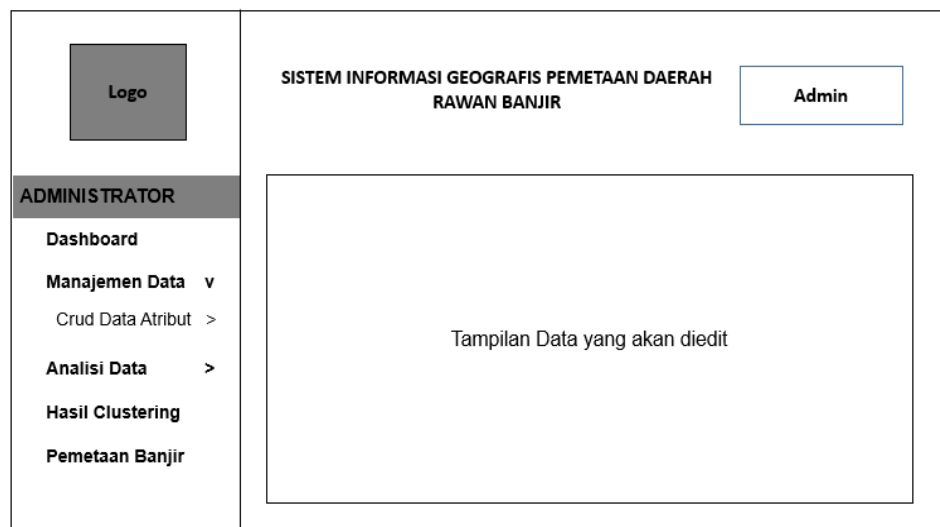


## 2. Halaman Utama



*Gambar 3. 8 Halaman Utama*

## 3. Halaman Kelola Data



*Gambar 3. 9 Halaman Kelola Data*

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisanjaya, N. N., Tommy, A., Prawira, A., Ngurah, I. G., & Nugraha, M. (2021). Mapping of Flood Prone Areas in Denpasar Bali with the K-MEANS CLUSTERING method. *Jurnal Media Sains*, 5(2), 37–46.
- Asgari, H. D., Pramono, B., Ransi, N., & Isnawaty. (2017). Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Berbasis Web Di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan 2017, April*, 106–112.
- Carlous, D. P., Sudarsono, B., & Wijaya, P. (2013). ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP KERAWANAN BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI TENGGANG KOTA SEMARANG. *Jurnal Geodesi Undip*, 251.
- Dimas Aji, M., Sudarsono, B., & Sasmito, B. (2014). Identifikasi Zona Rawan Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 38.
- Putra, M. A. R. (2017). Pemetaan kawasan rawan banjir berbasis sistem informasi geografis (sig) untuk menentukan titik dan rute evakuasi. *Sistem Informasi*, 5, 1–20.
- Sukiyah, E., Haryanto, A. D., & Zakaria, Z. (2004). Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penetapan Kawasan Rawan Banjir di Kabupaten Bandung Bagian Selatan.

Suryana, N. (2011). Penggunaan Metode Statistik K-Means Clustering pada Analisis Peruntukan Lahan Usaha Tambang Berbasis Sistem Informasi Geografi.

Thariq, N. (2019). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Rawan Banjir Menggunakan Metode K-Means Clustering*. 68–74.

Tresnasaftri, T. (2018, Januari 7). Banjir di Jember Rendam Dua Kecamatan. Retrieved Desember 18, 2018, from Portal Berita VIVA.CO.ID: <https://www.viva.co.id/tvone/tvone-news/68536-banjir-di-jember-rendamdua-kecamatan>

Vernanda, A. A., Faisol, A., & Vendyansyah, N. (2021). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Pemetaan Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Kota Malang Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 836–844.  
<https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3791>