

C. Batasan Masalah

Batasan masalah membahas mengenai :

1. Pemetaan zonasi bencana tanah longsor hanya mempertimbangkan parameter tertentu, seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan banyaknya bencana tanah longsor.
2. Penelitian ini fokus pada analisis bencana tanah longsor yang relevan dengan kondisi geografis di Kabupaten Banjarnegara.
3. Pengembangan sistem akan difokuskan pada penggunaan Next.js sebagai framework utama.
4. Analisis fokus pada implementasi Algoritma K-Means dalam pemetaan zonasi rawan bencana tanah longsor.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan topik penelitian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hasil rancangan web sistem informasi geografis GIS pemetaan zonasi rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara dengan Algoritma K-Means.
2. Mengetahui hasil implementasi Algoritma K-Means pada web sistem informasi geografis GIS pemetaan zonasi rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ada dua, yaitu secara teoritis dan praktis.

1. Manfaat penelitian teoritis :
 - a. Menambah kajian penerapan pengetahuan mengenai pengembangan konsep SIG dengan algoritma K-Means.
 - b. Menjadi referensi bagi penelitian terkait mitigasi bencana berbasis teknologi.
2. Manfaat penelitian praktis :
 - a. Memudahkan masyarakat dalam memahami resiko bencana tanah longsor di wilayah Kabupaten Banjarnegara menggunakan algoritma K-Means berbasis web SIG.
 - b. Membantu pemerintah dalam perencanaan mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara.
 - c. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan masyarakat dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bencana dengan menyediakan informasi yang mudah diakses, akurat, dan berbasis data ilmiah.
 - d. Memanfaatkan teknologi K-Means untuk meningkatkan keakuratan prediksi zonasi rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terkait dengan Web GIS untuk pemetaan wilayah menggunakan algoritma K-Means telah dilakukan sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan K-Means dalam sistem informasi geografis mampu membantu proses analisis spasial secara lebih efektif. Beberapa penelitian tersebut antara lain :

Tabel 1 Penelitian Terkait

No	Nama (Tahun)	Judul
(1)	(2)	(3)
1	Robiyan Syah Hidayat, Muhammad Rafi Muttaqin, Dede Irmayanti, 2024[1]	Judul : Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Di Jawa Tengah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Metode : Algoritma K-Means Clustering Hasil Penelitian : Diketahui bahwa n_cluster 2 mendapatkan nilai 0.6373590606168947, dengan hasil cluster 0 terdiri dari 3 kabupaten yang memiliki indeks daerah bencana tinggi dan cluster 1 terdiri dari 32 kabupaten/kota yang memiliki indeks daerah bencana rendah.
2	Erika Rahmawati, Betha Nurina Sari, Mohamad Jajuli, 2024[6]	Judul : Implementasi Algoritma K-Means pada Pemetaan Daerah Terdampak Tanah Longsor di Jawa Tengah Metode : Algoritma K-Means Clustering, Metode Elbow Hasil Penelitian : hasil pengujian didapatkan nilai SI 0,48 dengan struktur lemah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan penyajian data pemetaan daerah terdampak tanah longsor di Jawa Tengah agar dapat digunakan sebagai informasi untuk meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan akan terjadinya bencana tanah longsor.
3	Azizah Baldah, After Valent Duarisah, Rizky Akbar Maulana, 2023[7]	Judul : Clustering Daerah Rawan Bencana Alam di Indonesia Berdasarkan Provinsi dengan Metode K-Means.

		Metode : Algoritma K-Means Clustering, Metode Elbow Hasil Penelitian : Penelitian ini menghasilkan 2 kluster yakni kluster 0 dan kluster 1. Hasil dari klasterisasi mengindikasikan bahwa kluster 1 dikelompokkan sebagai daerah rawan bencana di Indonesia diantaranya Aceh, Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur..
4	Dwi Kartika Widyawati, Akhmad Fauzy, 2024[8]	Judul : Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Metode K-Means Clustering Metode : Metode K-Means Clustering Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil analisis, terbetuk 3 cluster. Cluster pertama terdapat 13 kecamatan dengan indikator daerah rawan bencana tanah longsor sedang, cluster kedua terdapat 5 kecamatan dengan indikator daerah rawan bencana tanah longsor tinggi, dan cluster ketiga terdapat 60 kecamatan dengan indikator daerah rawan bencana tanah longsor rendah.
5	(Michael Kevin Adinata, Ali Mahmudi, Yosep Agus Pranoto, 2025)[2]	Judul : Klasterisasi Daerah Rawan Bencana Alam Menggunakan Algoritma K-Means Metode : Algoritma K-Means Hasil Penelitian : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2021, wilayah di Jawa Timur terbagi dalam tiga kluster berdasarkan tingkat risiko bencana: Klaster 1 (risiko rendah) dengan 192 kecamatan, Klaster 2 (risiko sedang) dengan 35 kecamatan, dan Klaster 3 (risiko tinggi) dengan 10 kecamatan. Pada tahun 2022, perubahan signifikan terlihat pada Klaster 1, yang mencakup 462 kecamatan, Klaster 2 dengan 20 kecamatan, dan Klaster 3 dengan 11 kecamatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung prioritas pengambilan keputusan pemerintah, terutama dalam penanganan bencana dan

		alokasi sumber daya berdasarkan tingkat risiko.
6	Refli Bob Sippan, Nina Setiyawati, 2025[9]	Judul : Pemetaan dan Klasterisasi Daerah Rawan Bencana Alam di Provinsi Sulawesi Tengah Menggunakan K-Means Metode : Algoritma K-Means Hasil Penelitian : Hasil dari penelitian ini mengidentifikasi adanya 5 daerah masuk dalam kategori rawan bencana dan 8 daerah masuk dalam kategori tidak rawan bencana.
7.	Isni Rinjani, Saeful Anwar, Ruli Herdiana, 2023[3]	Judul : Pengelompokan Daerah Bencana Alam Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Metode : Algoritma K-Means Hasil Penelitian : Hasil penelitian didapatkan 3 cluster diantaranya cluster rendah, cluster sedang, dan cluster tinggi. Sumber penelitian yang dipilih berasal dari website resmi yaitu open data jabar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam menentukan solusi atas permasalahan penanggulangan bencana alam.
8.	Ilsa Hidayat, Eva Darnila, Yesy Afrillia, 2023[10]	Judul : Clustering Zonasi Daerah Rawan Bencana Alam di Kabupaten Mandailing Natal Menggunakan Algoritma K-Means Metode : Algoritma K-Means Clustering Hasil Penelitian : Hasil Penelitian didapatkan 3 kategori cluster diantaranya sangat rawan, rawan, dan tidak rawan.
9.	Mufidah Herviany, Saleha Putri Delima, Triyana Nurhidayah, Kasini, 2021[11]	Judul : Comparison of K-Means and K-Medoids Algorithms for Grouping Landslide Prone Areas in West Java Province Metode : Algoritma K-Means Hasil Penelitian : Hasil penelitian didapatkan K-Means lebih optimal dibandingkan K-Medoids untuk data tanah longsor di Jawa Barat: Jumlah cluster optimal: $k = 6$, Cluster 2 memiliki jumlah

		daerah terbanyak, Cluster 5 memiliki jumlah kejadian tertinggi dengan 106 kejadian di 4 daerah.
10.	Yiping Li, Xiangbing Zhou, Jiangang Gu, Ke Guo, Wu Deng, 2022[12]	Judul : A Novel K-Means Clustering Method for Locating Urban Hotspots Based on Hybrid Heuristic Initialization Metode : K-Means Clustering Method Hasil Penelitian : The results show that the proposed FPSO-GAK algorithm produces more accurate clustering compared to other methods such as K-Means++, PSO-KMeans, and Random Swap. It achieves higher performance based on clustering evaluation metrics including Silhouette Coefficient (SC), Separation (SP), and Sum of Squared Error (SSE). Additionally, the algorithm effectively identifies urban hotspots across various large metropolitan areas, demonstrating its robustness and superiority in handling complex spatio-temporal GPS data.

Berdasarkan studi pustaka dan hasil penelitian terdahulu yang dirangkum dalam tabel penelitian terkait, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sistem Informasi Geografis berbasis web (Web GIS) dengan integrasi metode *K-Means Clustering* memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas pemetaan lahan pertanian. Pendekatan ini memungkinkan klasifikasi wilayah berdasarkan parameter yang relevan secara lebih objektif dan sistematis.

Dalam perancangan sistem informasi geografis untuk pemetaan zonasi rawan bencana tanah longsor di kabupaten Banjarnegara menggunakan algoritma K-Means, disusun sebuah mind map yang berfungsi untuk memetakan keterkaitan antara metode, teknologi, dan referensi yang mendukung pengembangan sistem. Mind map ini mengelompokkan referensi ke dalam tiga bagian utama, yaitu React.js, Leaflet.js, dan algoritma K-Means, serta ditambahkan Next.js sebagai kerangka kerja utama untuk pengembangan antarmuka sistem berbasis web.

1. Algoritma K-Means

Digunakan sebagai metode utama untuk proses klastering wilayah rawan bencana. Referensi yang digunakan mencakup berbagai studi yang telah berhasil menerapkan K-Means dalam pemetaan bencana, seperti penelitian oleh Ridwan (2024), Imron (2023), dan Yusuf Agus Pranoto (2023).

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma K-Means efektif untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan parameter bencana seperti curah hujan, jenis tanah, dan kejadian longsor.

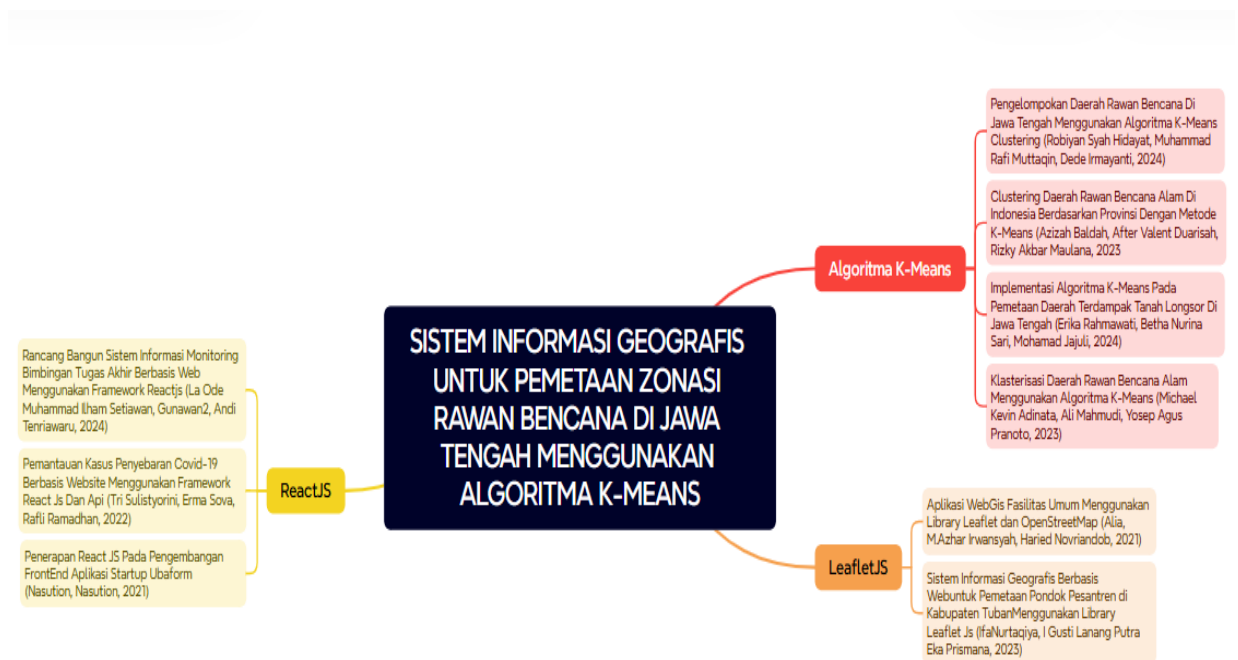
2. React.js dan Next.js

React.js digunakan sebagai dasar pengembangan antarmuka pengguna (frontend), yang memungkinkan pembuatan UI yang dinamis dan responsif. Framework Next.js digunakan sebagai kerangka kerja React yang mendukung rendering sisi server (SSR) dan routing otomatis, sehingga mempercepat proses pembangunan dan meningkatkan performa aplikasi WebGIS.

3. Leaflet.js

Leaflet.js dimanfaatkan sebagai pustaka pemetaan berbasis JavaScript yang ringan dan fleksibel untuk menampilkan peta interaktif. Beberapa penelitian seperti oleh Hafeni Romadoni (2023) dan Gusti Luang Putra (2023) menjadi acuan dalam implementasi Leaflet sebagai visualisasi peta spasial yang dapat diintegrasikan dengan data hasil kluster K-Means.

Diagram *mind map* dicontohkan pada gambar berikut ini :



Gambar 1 Mind Map

B. Landasan Teori

1. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan aplikasi komputer yang berfungsi untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, serta menganalisa semua informasi yang berkaitan dengan permukaan bumi. Secara prinsip, aplikasi ini merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Tujuan penggunaan SIG dalam kaitannya dengan bencana adalah sebagai antisipasi untuk mencegah bahaya yang berpotensi menjadi bencana. Selain itu diharapkan juga mengurangi efek kerusakan bila terjadi bencana[5]. Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem pemetaan potensi bencana seperti misalnya tanah longsor, sehingga dapat mengetahui dimana daerah-daerah yang rawan bencana tanah longsor di kabupaten Banjarnegara[13].

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografi, SIG menampilkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dalam dua bentuk yaitu peta dan tabel. Aplikasi SIG berbasis WebMap memiliki dibangun atas dasar konsep arsitektur client-server, dengan konsep arsitektur ini, beberapa program aplikasi dapat bertindak sebagai server[14].

2. Algoritma K-Means

Algoritma K-Means merupakan salah satu metode clustering non-hierarki (partisi) yang efektif dan banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengelompokan wilayah rawan bencana tanah longsor [6][8]. Metode ini bekerja dengan membagi data ke dalam dua atau lebih kelompok (cluster), di mana data yang memiliki karakteristik serupa akan dikelompokkan dalam satu cluster, sementara data yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam cluster yang lain [6][10]. Keunggulan utama K-Means terletak pada kesederhanaan, kecepatan, serta kemampuannya dalam menangani data berukuran besar dan numerik yang memiliki distribusi yang jelas [8].

Dalam konteks penelitian ini, algoritma K-Means diterapkan melalui sistem berbasis web untuk memetakan zonasi kerawanan tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara. Zonasi ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama: sangat rawan, rawan, dan tidak rawan [7]. Penerapan metode ini tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis spasial, tetapi juga sebagai acuan dalam merumuskan kebijakan mitigasi bencana yang tepat dan responsif di masa mendatang [9]. Selain itu, sistem informasi yang dibangun diharapkan dapat mempercepat penyampaian informasi kepada masyarakat terkait daerah-daerah yang berpotensi terdampak bencana tanah longsor [8]. Untuk melakukan clustering dengan memanfaatkan algoritma K-Means, dapat mengikuti langkah-langkah berikut[1]:

- Tentukan berapa banyak kelompok (k) yang diinginkan.
- Inisialisasi centroid kelompok (k) yang diinginkan
- Tempatkan semua data dan objek ke cluster yang paling dekat. Jarak dua objek menentukan seberapa dekat mereka. Teori jarak Euclidean dapat untuk mengukur seberapa jauh setiap data dari setiap titik pusat cluster. Teori ini dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(x_{1i}-x_{1j})^2 + (x_{2i}-x_{2j})^2 + \dots + \dots (x_{ki}-x_{kj})^2}$$

Keterangan :

$D(i,j)$: jarak objek ke-i ke pusat cluster j

X_{ki} : data ke-i pada atribut data ke-k

X_{kj} : data ke-j pada atribut data ke-k

- Anggota kelompok dimasukkan dalam perhitungan ulang untuk menentukan pusat kelompok. Pusat kelompok dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut, yang menghitung rata-rata dari semua data atau objek yang berada dalam kelompok tersebut. Sebagai berikut, teori ini dirumuskan.

$$R_k = \frac{1}{N_k} (x_{1k} + x_{2k} + \dots + x_{nk})$$

Keterangan :

R_k = Rata rata k

N_k = Jumlah data pada cluster k

X_{nk} = Pola pada urutan ke n yang termasuk dalam cluster k

- Jika pusat kelompok mengalami perubahan, ulangi langkah ke 3.

3. Clustering

Clustering adalah teknik untuk mengklasifikasikan data berdasarkan karakteristik yang mirip. Berbeda dengan klasifikasi yang menggunakan variabel target, clustering tidak membutuhkan variabel tersebut dan digunakan sebagai langkah awal dalam analisis data. Ada berbagai macam algoritma untuk clustering, seperti *K-Means*, *Fuzzy C-Means*, *Clarans*, dan *K-Medoids* yang memiliki kelebihan dan kekurangannya. Meskipun berbeda, prinsip dasar dari setiap metode data mining ini adalah mengelompokkan data berdasarkan jarak kesamaan dan menemukan karakteristik yang cocok dalam satu kelompok[1].

4. React Js

React JS adalah Library Javascript yang bersifat Open Source yang mayoritas digunakan untuk membangun User Interface (UI) secara spesifik untuk satu page dalam aplikasi. Awalnya, ReactJS adalah JavaScript Library yang dikembangkan oleh Jordan Walke sekitar tahun 2013. ReactJS digunakan sebagai salah satu framework untuk membuat bagian front-end dari sebuah aplikasi[15]. React memungkinkan untuk membuat *user interface* yang kompleks dengan set kode kecil yang terisolasi yang disebut "komponen". React JS ini digunakan untuk menangani lapisan tampilan dalam aplikasi satu

halaman dan pengembangan *mobile application*. React JS dikelola oleh facebook, instagram, komunitas pengembang dan korporasi. React berusaha untuk memberikan kecepatan, kesederhanaan, dan skalabilitas. Beberapa fitur yang paling mencolok adalah JSX, Komponen *Stateful*, Model Objek Dokumen Virtual[16].

Syntax React JS yang deklaratif membuat alur kode menjadi lebih mudah terprediksi dan mudah untuk dilakukan *debug*. React JS berbasis komponen yang mana dapat membuat beberapa komponen yang terenkapsulasi sehingga mengatur *state*-nya sendiri, kemudian komponen tersebut digabungkan untuk membentuk *user interfaces* yang lebih kompleks. Hal ini juga memudahkan pengembang ketika melakukan *maintenance* ketika terjadi hal yang tidak sesuai karena pengembang akan langsung menuju komponen yang bermasalah tanpa mengganggu komponen lainnya sehingga selain mudah juga lebih cepat. Selain itu komponen-komponen yang telah ditulis dapat digunakan kembali ketika pengembang membutuhkan hal ini akan menghemat waktu dan efisiensi kode agar tidak ditulis secara berulang-ulang[16]. ReactJs merupakan library front-end yang dikembangkan oleh Meta. Keunggulan yang ditawarkan oleh reactJs diantaranya memberikan kecepatan, kemudahan dan skalabilitas yang luas. Karena kelebihan inilah ReactJs dipilih untuk digunakan dalam proses pengembangan sistem dari penelitian ini. Selain itu framework ini menerapkan Single Page Application (SPA), yang berarti hanya terdapat satu halaman sehingga proses load dari web dapat lebih cepat[17]

5. MySql

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (Database Managemen System) yang bersifat Open Source. Open source menyatakan bahwa software inidilengkapi dengan source code(kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk excutable-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam system operasi[9], MySQL memungkinkan pengembang untuk menghasilkan aplikasi web yang tidak hanya responsif dan interaktif, tetapi juga efisien dalam manajemen dan penyimpanan data[18].

MySQL adalah database program manajemen berbasis data dengan perintah dasar dari SQL yang dapat mengirim dan menerima data dengan kecepatan tinggi serta dapat digunakan oleh banyak pengguna dan banyak alur. Pada umumnya, MySQL digunakan sebagai database server yang paling sering digunakan dalam pemrograman PHP. MySQL digunakan untuk menyimpan data dalam database dan memanipulasi data-data yang diperlukan. Dalam konteks pengembangan aplikasi[19].

6. Next JS

Next.js merupakan framework atau kerangka kerja dari Reactjs yang digunakan untuk membuat aplikasi website pada sisi client dan yang saat ini telah diimplementasikan di puluhan ribu websitedi dunia. Next.js saat ini telah digunakan oleh beberapa perusahaan besar seperti Nike, Netflix, dan Playstation. Next.js dibuat karena masalah pre-render secara statis di beberapa halaman yang membuat SEO (Search Engine Optimization) dikarenakan file JavaScript harus di load dan menentukan komponen yang harus ditampilkan. Menurut penelitian Hendrikus Adi Purnama yang berjudul Pengembangan dan Maintenance Aplikasi Kesehatan Pada PT Global Urban Esensial. Next.js mempunyai beberapa keunggulan seperti automatic code splitting yang digunakan sebagai pemecah code agar lebih cepat saat meload halaman, memiliki konsep SSR (Server Side Rendering) yang akan membantu untuk memudahkan dalam menggunakan SEO. Next.js juga memiliki direktori pages yang akan sangat memudahkan pada proses routing dan dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan[20].

7. Leaflet JS

Leaflet adalah perpustakaan JavaScript open-source terkemuka untuk peta interaktif yang ramah mobile. Dengan ukuran hanya sekitar 38 kb, leaflet memiliki semua fitur pemetaan yang paling dibutuhkan pengembang. Leaflet di rancang dengan kesederhanaan, kinerja, dan kegunaan dalam tujuan. Leaflet bekerja secara efisien di semua platform desktop dan seluler utama, dapat diperluas dengan banyak plugin, memiliki Application Programming Interface (API) yang indah, mudah digunakan, dan terdokumentasi dengan baik serta kode sumber yang mudah dibaca dan menyenangkan untuk berkontribusi[21]

8. Prototyping Method

Prototyping merupakan teknik pengembangan sistem yang menggunakan prototype untuk menggambarkan sistem, sehingga pengguna atau pemilik sistem mempunyai gambaran pengembangan sistem yang akan dilakukannya. Dengan teknik prototyping, pengembang bisa membuat prototype terlebih dahulu sebelum mengembangkan sistem yang sebenarnya[22]. Prototype merupakan versi awal dari tahapan sebuah system software yang digunakan dalam mempresentasikan gambaran dari ide, eksperimen dari sebuah rancangan, mencari sebanyak mungkin masalah yang ada serta penyelesaian terhadap masalah tersebut[23].

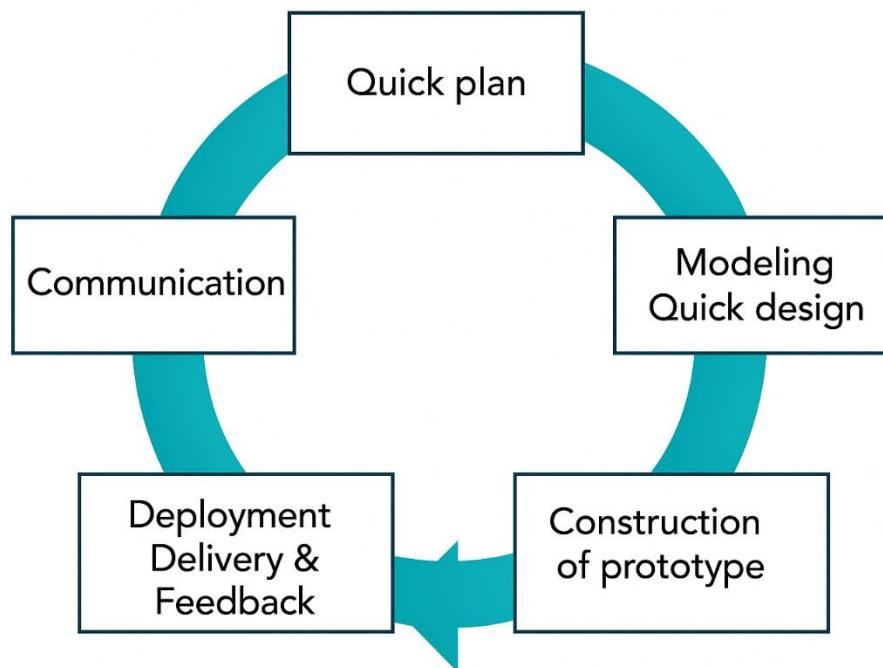
Menurut Raymond McLeod JR *Prototype* didefinisikan suatu versi dari sebuah sistem yang potensial untuk memberikan solusi bagi pengembang serta calon pengguna, bagaimana sistem ini bekerjadan akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Pada proses tahapan pembuatan *prototype* ini disebut sebagai proses *prototyping*. Dasar dari pemikiran ini adalah membuat *prototype* secepat mungkin. Bahkan dalam waktu semalam, lalu

memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan *prototype* tersebut diperbaiki kembali dengan cepat[24].

Metode *prototype* memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut[23]:

- a. *Prototype* membuat pengguna terlibat dalam proses analisa dan juga desain.
- b. *Prototype* mampu memahami segala yang dibutuhkan bukan secara abstrak melainkan secara nyata.
- c. Dapat dipergunakan untuk memperjelas SDLC.

Berikut gambar alur atau proses metode *prototype*:



Gambar 2 Pendekatan metode Prototype

BAB III METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian
Penelitian ini dimulai dari bulan Januari sampai Juli 2025.
2. Tempat Penelitian
Penelitian ini dilakukan di kampus Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

B. Alat dan Bahan

Penulisan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di bawah ini :

Tabel 2 Alat beserta keterangannya

No	Nama <i>Software</i>	Keterangan
1.	<i>Next.js</i>	Framework React berbasis server-side rendering (SSR) yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web.
2.	Prisma ORM	Object-Relational Mapping (ORM) yang digunakan untuk menghubungkan aplikasi dengan database secara efisien.
3.	MySQL	Sistem manajemen basis data relasional yang digunakan untuk menyimpan data non-spasial seperti parameter dan pengguna.
4.	<i>Visual Studio Code</i>	Editor kode untuk menulis dan mengelola program sistem.
5.	Chrome	Browser untuk menjalankan dan menguji aplikasi WebGIS.
6.	Leaflet JS	Aplikasi yang digunakan untuk menampilkan data spasial seperti titik lokasi, poligon zona rawan.
7.	Laptop	Lenovo ThinkPad RAM 8 GB untuk

Tabel 3 Alat beserta keterangannya

No	Nama Bahan	Jenis Data	Sumber Data	Keterangan Penggunaan
1	Jumlah Kejadian Longsor	Numerik	BPS Banjarnegara, BPBD	Parameter utama dalam klasifikasi tingkat kerawanan
2	Curah Hujan	Numerik	BPS Banjarnegara	Rata-rata curah hujan tahunan per kecamatan