

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Bagian tinjauan pustaka dari penelitian ini akan menguraikan konsep sistem informasi pendukung keputusan (SPK) serta bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam menentukan lokasi usaha melalui analisis data geospasial di Kota Jakarta.

##### **2.1.1. Usaha**

Menurut Undang-Undang No. 20 tahun 2008, Dunia Usaha adalah Usaha Mikro, Usaha Kecil, Usaha Menengah, dan Usaha Besar yang melakukan kegiatan ekonomi di Indonesia dan berdomisili di Indonesia. Dengan Persetujuan Bersama Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia dan Presiden Republik Indonesia memutuskan dan menetapkan: Undang-Undang Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Yaitu:

##### **1. Usaha Mikro**

Usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.

##### **2. Usaha Kecil**

Usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.

##### **3. Usaha Menengah**

Usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung

maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.

#### **4. Usaha Besar**

Usaha ekonomi produktif yang dilakukan oleh badan usaha dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan lebih besar dari Usaha Menengah, yang meliputi usaha nasional milik negara atau swasta, usaha patungan, dan usaha asing yang melakukan kegiatan ekonomi di Indonesia.

#### **2.1.2. Sistem Informasi**

Sistem Informasi merujuk pada sekumpulan data yang terstruktur bersama dengan prosedur penggunaannya yang lebih dari sekadar tampilan data. Istilah ini mencerminkan tujuan yang ingin dicapai melalui pemilihan, pengaturan data, dan penyusunan prosedur penggunaannya. Keberhasilan suatu sistem informasi, yang diukur berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan, bergantung pada tiga faktor utama: relevansi dan kualitas data, pengorganisasian data, dan cara penggunaan prosedur tersebut. (Redy Susanto & Sodikin, 2021)

Sistem Informasi adalah suatu sistem dalam organisasi yang mengintegrasikan kebutuhan pengolahan transaksi harian untuk mendukung fungsi operasional manajerial serta strategi organisasi, dengan tujuan menyediakan informasi yang diperlukan pihak luar untuk pengambilan keputusan. Sistem Informasi dalam sebuah organisasi dapat dianggap sebagai alat yang menyajikan informasi untuk semua tingkat dalam organisasi kapan pun dibutuhkan. Sistem ini berfungsi untuk mengambil, menyimpan, mengubah, mengolah, dan menyampaikan informasi menggunakan sistem informasi atau peralatan terkait lainnya. (Simare Mare et al., 2022)

### **2.1.3. Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis data terkait permukaan bumi. SIG fokus pada elemen informasi geografi, di mana istilah "geografis" merujuk pada aspek spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering kali dipakai secara bergantian atau tertukar, sehingga muncul istilah ketiga, yaitu geospasial. Ketiga istilah ini memiliki makna yang serupa dalam konteks SIG. (Redy Susanto & Sodikin, 2021)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem yang dirancang khusus untuk mengelola data spasial. SIG berfungsi sebagai alat yang sangat efektif untuk mengubah data dari Remote Sensing (RS) menjadi informasi yang bermanfaat bagi berbagai pihak dan keperluan. (Sulastio et al., 2021)

Sistem Informasi Geografis (SIG) didefinisikan sebagai sebuah alat atau sistem yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengakses, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data geografis yang teratribusi. SIG berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan terkait perencanaan dan manajemen sumber daya alam, lingkungan, transportasi, masalah perkotaan, serta administrasi. (Sulastio et al., 2021)

### **2.1.4. Geospasial**

Geospasial merujuk pada istilah "geografis," yang merupakan bagian dari konsep spasial atau keruangan. Kedua istilah ini sering kali dipertukarkan atau digunakan secara bersamaan. Istilah "geografis" mencakup masalah yang berkaitan dengan permukaan bumi dalam dimensi dua atau tiga. Sementara itu, "informasi geografis" mencakup data tentang lokasi di permukaan bumi, pengetahuan tentang posisi objek di bumi, serta detail atau atribut lain yang terdapat di lokasi tersebut. (Redy Susanto & Sodikin, 2021)

Sumber data geospasial meliputi peta digital, foto udara, citra satelit, tabel statistik, serta berbagai dokumen lainnya. Data geospasial terdiri dari dua jenis utama: data grafis dan data atribut. Data grafis mencakup tiga elemen utama: titik, garis, dan area, yang dapat berupa format vektor atau raster. Elemen-elemen ini mewakili informasi terkait geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi, dan arah. (Sulastio et al., 2021)

#### **2.1.4.1. Data Spasial**

Data spasial memiliki dua komponen utama yang membedakannya dari jenis data lainnya: informasi lokasi dan informasi atribut. Informasi lokasi, atau informasi spasial, mencakup detail seperti koordinat lintang dan bujur, serta informasi terkait datum dan proyeksi. Contoh lain dari informasi spasial adalah kode pos yang membantu menentukan lokasi. Sementara itu, informasi atribut, atau informasi non-spasial, mencakup deskripsi tambahan mengenai suatu area, seperti jenis vegetasi, populasi, dan pendapatan tahunan, yang memberikan gambaran lebih lengkap tentang karakteristik lokalitas tersebut. (Weni et al., 2023)

#### **2.1.4.2. Analisis Spasial**

Analisis spasial adalah teknik yang digunakan untuk mempelajari pola, hubungan, dan dinamika dalam data yang berkaitan dengan lokasi geografis. Proses ini melibatkan pengumpulan, pemrosesan, dan interpretasi informasi spasial untuk mengeksplorasi serta menilai data terkait posisi, distribusi, dan interaksi objek atau fenomena di permukaan bumi. Biasanya, analisis spasial dilakukan dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan alat analisis berbasis komputer, yang mendukung pengambilan keputusan dalam berbagai bidang seperti perencanaan, manajemen, dan penelitian yang berhubungan dengan geografi dan lokasi. (Weni et al., 2023)

### **2.1.5. Machine Learning**

Machine learning adalah pendekatan dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk meniru perilaku manusia dalam menyelesaikan masalah secara otomatis. Metode ini memungkinkan mesin untuk belajar dan meniru cara kerja otak manusia, sehingga dapat memahami dan mengklasifikasikan objek tertentu, yang biasanya direkam dalam bentuk citra. (Tsani Abdurahman et al., 2022)

Dalam penelitian ini, sistem yang dikembangkan untuk menentukan lokasi bisnis berdasarkan data geospasial menggunakan teknik klasifikasi. Dengan memanfaatkan metode machine learning, sistem ini menerapkan algoritma Naive Bayes untuk analisis data.

### **2.1.6. Data Mining**

Data mining merujuk pada proses penemuan pengetahuan dari database yang besar. Proses ini melibatkan penerapan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengidentifikasi informasi dan pengetahuan berguna dari data yang luas. Data mining mencakup pengumpulan dan analisis data historis untuk menemukan pola, keteraturan, atau hubungan dalam kumpulan data yang besar. Temuan dari proses ini dapat digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan. (Khoirunnisa, Ma'ruf Nugroho, & Muhyidin, 2022)

Data mining adalah proses untuk menganalisis dan memeriksa kumpulan data guna menemukan hubungan yang tidak terduga dan menyajikannya dengan cara yang jelas serta berguna bagi pemilik data. Teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin digunakan untuk mengekstrak dan mengidentifikasi informasi yang berguna dari basis data besar selama proses ini. (Surahman & Hayati, 2023)

### 2.1.7. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses menemukan model atau fungsi yang menjelaskan dan membedakan kelas data atau konsep, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi kelas objek yang label kelasnya belum diketahui. (Surahman & Hayati, 2023)

Klasifikasi dalam machine learning adalah proses mengelompokkan objek ke dalam kategori atau kelas yang sudah ditentukan sebelumnya, sering kali digunakan untuk memprediksi kelas. Komponen utama dari proses klasifikasi mencakup kelas (variabel dependen dari klasifikasi), prediktor (variabel independen dan sifat data yang dikelompokkan), data latih (dataset yang digunakan untuk melatih model), dan data uji (dataset baru yang digunakan untuk mengevaluasi akurasi model klasifikasi). (Surahman & Hayati, 2023)

### 2.1.8. Naïve Bayes

Metode Naive Bayes Classifier adalah salah satu algoritma klasifikasi statistik yang dapat memperkirakan probabilitas keanggotaan suatu data dalam kelas tertentu berdasarkan perhitungan probabilitas. (Yoseva Simanjuntak et al., 2022)

Algoritma klasifikasi Naïve Bayes adalah metode yang digunakan untuk mengukur kemungkinan keanggotaan suatu data dalam kelompok tertentu. Berdasarkan Teorema Bayes, metode ini memiliki kemampuan klasifikasi yang setara dengan decision tree dan neural network. Saat diterapkan pada database dengan volume data besar, klasifikasi Bayesian yang andal menawarkan akurasi dan kecepatan yang sangat baik. (Surahman & Hayati, 2023)

Dalam skripsi ini, metode Naive Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas kelas berdasarkan *variabel* geospasial yang berkaitan dengan penentuan lokasi bisnis di Kota Jakarta. Dalam hal ini, metode Naïve Bayes digunakan untuk

mengklasifikasikan lokasi bisnis berdasarkan data geospasial yang dianalisis, dengan asumsi bahwa masing-masing *variabel* geospasial independen.

Karakteristik umum dari Naive Bayes adalah:

$$P(Ck | X)x = \frac{P(X|Ck) x P(Ck)}{P(X)}$$

Diketahui:

- $P(Ck|X)$  adalah probabilitas kelas  $Ck$  (lokasi usaha tertentu) berdasarkan fitur-fitur geospasial  $X$ .
- $P(X|Ck)$  adalah *likelihood*, yaitu probabilitas fitur-fitur geospasial  $X$  diberikan kelas  $Ck$ .
- $P(Ck)$  adalah *prior probability* dari kelas  $Ck$ .
- $P(X|Ck)$  adalah probabilitas bukti atau probabilitas dari fitur-fitur geospasial  $X$ .

Rumus ini kemudian digunakan untuk memprediksi kelas atau lokasi usaha berdasarkan nilai-nilai fitur geospasial yang diamati.

### 2.1.9. User Interface / User Experience

Antarmuka Pengguna (*User Interface*) adalah hubungan antara pengguna dan perangkat, aplikasi, atau program komputer. Ketika pengguna berinteraksi dengan sebuah produk, mereka menggunakan perangkat input seperti keyboard atau mouse, dan hasil interaksi tersebut ditampilkan pada perangkat output seperti monitor atau layar. UX (*User Experience*) secara langsung mempengaruhi cara pelanggan berinteraksi dengan produk digital dan media online suatu perusahaan. Pendekatan yang terstruktur diperlukan untuk mengatasi tantangan organisasi dan operasional UX, dengan mempertimbangkan bagaimana operasi tim UX mempengaruhi pengalaman pelanggan. (Sudjiran et al., 2023)

### **2.1.9.1. Affinity Mapping**

Affinity Mapping adalah proses pengelompokan ide-ide dari solusi ke dalam berbagai kategori. Proses ini mengelompokkan ide-ide yang mirip atau berkaitan untuk mengidentifikasi pola dan tema umum. Affinity Mapping membantu tim dalam menyusun dan memahami ide-ide dengan lebih terstruktur, sehingga memudahkan dalam menentukan prioritas dan langkah selanjutnya dalam proses desain. (Sudjiran et al., 2023)

### **2.1.9.2. Wireframe**

Wireframe adalah sketsa awal berupa tata letak antarmuka dalam versi low-fidelity (Lo-Fi) yang membantu desainer menyampaikan informasi dengan memberikan garis besar struktur dan tata letak antarmuka, serta mempercepat proses brainstorming. Umumnya, wireframe masih dibuat dalam skala abu-abu dan belum menyertakan gambar apa pun. (Sudjiran et al., 2023)

### **2.1.9.3. Desain Visual**

Desain visual merupakan tahap akhir setelah pembuatan panduan gaya UI dan perancangan UI. Desain visual adalah representasi 1:1 dari tampilan produk yang akan dikembangkan, meskipun belum final. Tahap ini digunakan untuk menguji dan mensimulasikan solusi desain yang telah dibuat. Merancang desain visual aplikasi secara lengkap mengikuti langkah wireframe, mencakup tidak hanya fungsi produk tetapi juga tampilan dan nuansa. Tujuannya adalah untuk memperkenalkan model desain dalam setiap proses dan menelusuri alur informasi untuk menyelesaikan tugas atau detail produk digital secara interaktif. Dalam proses ini, alat seperti Figma digunakan untuk mendesain visual produk digital. (Sudjiran et al., 2023)

### **2.1.10. Pemodelan Sistem UML**

*Unified Model Language* (UML) adalah bahasa berbasis grafis atau gambar yang digunakan untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun, dan

mendokumentasikan sistem pengembangan perangkat lunak berbasis berorientasi objek (OO). (Akbar, 2024)

*Unified Model Language (UML)* adalah bahasa berbasis gambar yang memiliki simbol dan hubungan dengan makna yang seragam. UML menyediakan standar untuk merancang model sistem. Dengan menggunakan UML, model dapat dibuat untuk semua jenis perangkat lunak, yang dapat berjalan di berbagai perangkat keras, sistem operasi, dan jaringan, serta dengan bahasa pemrograman apapun. (Yanto et al., 2022)

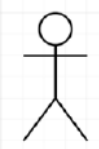
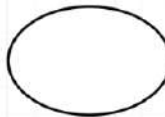

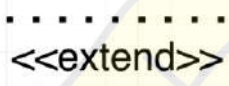

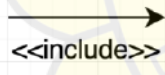
#### **2.1.10.1. Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* menggambarkan aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari perspektif eksternal, fokus pada apa yang dilakukan oleh sistem, bukan pada bagaimana aktivitas tersebut dilakukan. (Megawati et al., 2022)

Use Case Diagram adalah alat pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem informasi yang sedang dikembangkan. Diagram ini mendeskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, memberikan gambaran tentang fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem serta pengguna yang memiliki akses ke fungsi-fungsi tersebut. (Simare Mare et al., 2022)

Use Case Diagram adalah alat pemodelan yang menggambarkan perilaku sistem yang diperlukan dan diharapkan oleh pengguna. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem serta aktor-aktor yang memiliki hak untuk mengakses fungsi-fungsi tersebut. (Suharni et al., 2023)

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Actor	Digunakan untuk menggambarkan interaksi antara individu atau entitas dengan sistem
	Use Case	Menggambarkan cara kerja sistem tanpa mengungkapkan detail tentang struktur internalnya.
	Association	Rute komunikasi antara aktor dan use case yang saling terlibat.
	Extend	Menambahkan perilaku pada use case dasar yang sebelumnya tidak mengetahui tentang perilaku tersebut.
	Use case generalization	Hubungan antara use case umum dan use case yang lebih spesifik, di mana use case yang spesifik mewarisi dan menambahkan fitur dari use case yang umum.
	Include	Penambahan perilaku ke dalam use case dasar yang secara jelas menjelaskan modifikasi atau penambahannya.

### 2.1.10.2. Activity Diagram





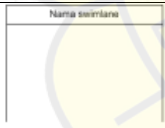

*Activity Diagram* pada dasarnya mirip dengan *flowchart* dan sering digunakan untuk tujuan yang sama. Diagram ini berkaitan dengan diagram *State chart*, di mana diagram *State chart* fokus pada objek yang berada dalam proses atau transisi menjadi objek baru. Sebaliknya, *Activity Diagram* berfokus pada aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam satu proses, serta bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut saling bergantung satu sama lain. (Megawati et al., 2022)

*Activity Diagram* adalah representasi dari aliran aktivitas atau alur kerja dalam sebuah sistem yang akan diterapkan. Diagram ini juga berfungsi untuk

mendefinisikan atau mengelompokkan alur tampilan dari sistem tersebut. *Activity Diagram* menggunakan komponen berbentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah, menunjukkan urutan aktivitas dari awal hingga akhir. (Simare Mare et al., 2022)

*Activity Diagram* menggambarkan alur kerja atau aktivitas dalam sebuah sistem, proses bisnis, atau menu dalam perangkat lunak. Perlu diingat bahwa diagram aktivitas fokus pada aktivitas yang terjadi dalam sistem, bukan pada tindakan yang dilakukan oleh aktor. (Suharni et al., 2023)

Tabel 2. 2 Activity Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Initial	Menunjukkan dimana aliran kerja dimulai.
	Final	Menunjukkan titik akhir dari aliran kerja.
	Action	Tahapan-tahapan dalam sebuah aktivitas.
	Decision	Menandai titik di mana keputusan perlu diambil.
	Swimlane	Mengatur aktivitas berdasarkan aktor yang terlibat.
	Join	Asosiasi penggabungan terjadi ketika beberapa aktivitas digabungkan menjadi satu dalam sebuah diagram aktivitas.

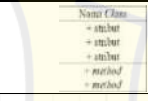


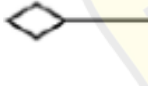
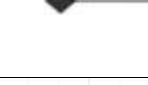

### 2.1.10.3. Class Diagram

*Class Diagram* adalah representasi dari kumpulan objek yang memiliki properti, perilaku (operasi), dan hubungan yang serupa. Diagram ini memberikan gambaran umum mengenai struktur sistem dengan menunjukkan kelas-kelas yang ada serta hubungan antara mereka. Biasanya, sebuah sistem memiliki beberapa Class

Diagram. Diagram ini sangat berguna untuk memvisualisasikan struktur kelas dalam sistem tersebut. (Megawati et al., 2022)

Class Diagram mengilustrasikan deskripsi kelas, atribut, objek, dan hubungan antar mereka. Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur sistem, mencerminkan kelas-kelas yang ada dan hubungan antar kelas tersebut. Umumnya, sebuah sistem memiliki beberapa Class Diagram. Diagram ini sangat bermanfaat untuk memvisualisasikan struktur kelas dalam sistem dan sering digunakan dalam pemodelan sistem berorientasi objek. Class Diagram berfungsi untuk menjelaskan jenis objek dalam sistem dan bagaimana objek-objek tersebut saling berhubungan. (Suharni et al., 2023)

Tabel 2. 3 Class Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Class	Sekelompok objek dengan atribut yang berbeda tetapi memiliki operasi yang serupa.
	Association	Hubungan antara kelas yang memiliki makna umum, sering kali disertai dengan penjelasan mengenai multiplicity-nya.
	Directed	Hubungan antara kelas di mana satu kelas menggunakan kelas lainnya.
	Aggregation	Menunjukkan hubungan keseluruhan antara bagian disebut sebagai relasi.
	Composition	Relasi Komposisi terhadap kelas yang menjadi ketergantungan.
	Dependency	Menunjukkan operasi dalam suatu kelas yang memanfaatkan kelas lainnya.

### 2.1.11. Software dan Pemograman Terkait

Analisis pengembangan sistem informasi pendukung keputusan untuk penentuan lokasi usaha berbasis analisis data geospasial di Kota Jakarta akan

difokuskan pada pemanfaatan teknologi terkait, termasuk *Editor Visual Studio*, bahasa pemrograman *Python*, *Javascript*, serta *Framework Fast API* dan *ReactJS*. Pemanfaatan teknologi-teknologi ini diharapkan dapat menghasilkan solusi yang efektif dan efisien dalam mengatasi masalah sosial yang ada di daerah tersebut.

#### **2.1.11.1. Figma**

Figma adalah platform berbasis web yang digunakan untuk merancang antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX). Alat ini memungkinkan pembuatan desain untuk situs web, aplikasi seluler, dan berbagai proyek lainnya. Figma mendukung kolaborasi antar desainer dan memanfaatkan sistem cloud untuk memastikan desain yang lebih konsisten dan efisien. (Sudjiran et al., 2023)

Figma memiliki beberapa keuntungan, seperti kemampuan untuk berkolaborasi secara real-time, kemudahan dalam berbagi file, fitur desain yang lengkap dan serbaguna, serta berbasis cloud sehingga tidak memerlukan instalasi. Selain itu, Figma juga menawarkan berbagai plugin tambahan dan tersedia dalam paket gratis. Namun, ada beberapa kekurangan, antara lain: tidak dapat digunakan tanpa koneksi internet, memerlukan kapasitas RAM yang cukup besar, dan membutuhkan kartu grafis yang memadai. (Sudjiran et al., 2023)

#### **2.1.11.2. Visual Studio Code**

Visual Studio Code, yang dikembangkan oleh Microsoft, adalah editor kode sumber serbaguna yang mendukung berbagai bahasa pemrograman populer seperti Python, JavaScript, Java, dan C++. Dikenal karena kemampuannya dalam menyoroti sintaks, melengkapi kode secara otomatis, dan debugging yang terintegrasi, VS Code menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang. Editor ini juga menawarkan fleksibilitas melalui ekstensi dan dikenal karena kinerjanya yang ringan serta kompatibilitas lintas platform (Windows, macOS, Linux). (Jialiang et al., 2022)

Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft untuk platform Windows, Linux, dan macOS. Editor ini menawarkan berbagai fitur seperti debugging, kontrol Git terintegrasi, penyorotan sintaks, pelengkapan kode otomatis, cuplikan kode, dan refactoring. VS Code dapat disesuaikan sesuai kebutuhan pengguna, memungkinkan mereka untuk mengubah tema, pintasan keyboard, dan preferensi lainnya. Meskipun Visual Studio Code adalah perangkat lunak gratis dan open-source, unduhan resminya dilindungi oleh lisensi proprietary. Editor ini mendukung penulisan kode dalam berbagai bahasa pemrograman, termasuk HTML, CSS, JavaScript, PHP, Python, dan lainnya. VS Code kompatibel dengan sistem operasi Windows, macOS, dan Linux serta dilengkapi dengan fitur seperti debugging, integrasi Git, autocomplete, cuplikan kode, dan penyorotan sintaks. (Ranto, 2023)

#### **2.1.11.3. Python**

Python, bahasa pemrograman canggih dan mudah dipahami, langsung menerjemahkan kode sumber menjadi bahasa mesin saat dijalankan. Bahasa ini mendukung pemrograman berorientasi objek dan menyediakan struktur data yang kompleks. Python, bahasa skrip yang mudah dipelajari namun kuat dan fleksibel, disukai para pengembang aplikasi. Sintaksnya yang dinamis dan pengetikannya yang fleksibel membuatnya ideal untuk pengembangan aplikasi yang cepat. Python mendukung berbagai paradigma pemrograman, termasuk pemrograman berorientasi objek, imperatif, fungsional, dan prosedural. (Agus Suharto, 2023)

#### **2.1.11.4. REST-API**

Aplikasi dengan arsitektur client-server dapat dibangun dengan sistem operasi yang berbeda pada sisi client dan sisi server. REST API digunakan sebagai perantara dua sistem operasi untuk saling berhubungan. REST API adalah kumpulan fungsi, aturan, perintah, dan protokol yang berisi standar umum tentang cara bertukar informasi antara klien dan server. (Ranto, 2023)

REST API adalah jenis API yang mengadopsi arsitektur REST (Representational State Transfer). REST adalah sebuah arsitektur perangkat lunak yang menetapkan aturan dan konvensi untuk membangun layanan web. Dalam REST API, setiap sumber daya (resource) diidentifikasi menggunakan URI (Uniform Resource Identifier) dan diakses melalui metode HTTP seperti GET, POST, PUT, DELETE, dan lainnya. (Ranto, 2023)

#### **2.1.11.5. FAST-API**

FASTAPI, kerangka kerja web canggih, membantu developer membuat layanan web dengan cepat dan mudah. Dikenal performanya yang gesit dan arsitektur RESTful-nya, FASTAPI memungkinkan developer membangun layanan web yang kuat dan mudah diakses. Keunggulan utamanya adalah pemisahan kode algoritma dari kerangka kerja backend, memungkinkan arsitektur modular yang fleksibel dan memudahkan integrasi berbagai algoritma tanpa perlu modifikasi platform secara menyeluruh. Hasilnya, tercipta integrasi yang mulus antara algoritma dan platform. (Chen, 2023)

#### **2.1.11.6. Javascript**

JavaScript, bahasa pemrograman revolusioner, mendominasi pengembangan web dan aplikasi. Sejak kemunculannya di era 90-an, JavaScript menjelma menjadi alat vital dan tak tergantikan bagi para pengembang global. Di era teknologi mutakhir ini, JavaScript terus memantapkan posisinya sebagai bahasa pemrograman fundamental yang menggerakkan web dinamis dan interaktif yang kita nikmati saat ini. Didukung oleh teknologi seperti WebAssembly (Wasm), Progressive Web Apps (PWAs), komputasi serverless, dan alat pengembangan berbasis kecerdasan buatan (AI), JavaScript semakin tangguh untuk menghadapi tantangan pengembangan web di masa depan. (Abdurakhimovich, 2023)

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang umumnya berjalan di sisi klien (browser). Namun, dengan menggunakan NodeJS, JavaScript dapat berfungsi sebagai bahasa pemrograman di sisi server, serupa dengan bahasa seperti PHP atau Ruby. Biasanya, dalam pengembangan web, NodeJS digunakan untuk keperluan backend sementara React digunakan untuk frontend. JavaScript merupakan salah satu bahasa skrip yang paling banyak dipakai untuk manipulasi HTML dan CSS di sisi klien/browser. (Faroq Santoso, 2021)

#### **2.1.11.7. Typescript**

TypeScript adalah bahasa pemrograman generasi berikutnya yang digunakan untuk pengembangan aplikasi web, mobile, dan Internet of Things. Sebagai evolusi dari JavaScript, TypeScript menambahkan sintaks tambahan untuk mengelola berbagai tipe data yang ada dalam JavaScript. TypeScript juga dapat diterapkan dalam framework seperti Vue.js dan React.js. (Septryana et al., n.d.)

TypeScript adalah bahasa pemrograman modern yang dikompilasi secara statis untuk menulis kode JavaScript yang lebih jelas dan sederhana. TypeScript memperkenalkan tipe data statis yang membantu pengembang menangkap kesalahan lebih awal dalam proses pengembangan, serta menyediakan fitur-fitur canggih seperti kelas, modul, dan antarmuka, yang membuat kode lebih mudah dibaca dan dipelihara. (Hilmi Hamdani et al., 2023)

#### **2.1.11.8. NodeJS**

Menurut Wibowo dan Wiguna, Node.js adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi web di sisi server dengan menggunakan JavaScript sebagai bahasa pemrogramannya. Salah satu keunggulan Node.js adalah sifatnya yang asinkron, yang memungkinkan eksekusi kode secara bersamaan tanpa mengganggu proses lainnya. (Abidin et al., 2023)

Node.js adalah platform yang dirancang untuk membangun aplikasi web dan menggunakan JavaScript sebagai bahasa pemrogramannya. Node.js memungkinkan integrasi antara klien dan server serta mendukung penggunaan kode kembali (reusability) dalam pengembangan aplikasi web. Ini menjadikannya alat yang ideal untuk menciptakan aplikasi yang cepat dan mudah diskalakan. (Faroq Santoso, 2021)

#### **2.1.11.9. ReactJS**

ReactJS, pustaka JavaScript open-source revolusioner, merajai pembuatan antarmuka pengguna (UI) aplikasi web. Diciptakan oleh Jordan Walke dari Facebook, ReactJS mengubah cara pembuatan aplikasi web dengan mempermudah pengelolaan status dan memungkinkan penggunaan komponen yang dapat digunakan kembali. Berfokus pada kecepatan render yang tinggi dan aliran data satu arah, ReactJS membuat pengembangan UI lebih efisien dan mudah dipelajari. Salah satu fitur utamanya adalah penggunaan DOM virtual untuk meningkatkan performa dan menyederhanakan pemrograman. (Maurya dkk., 2023)

React adalah pustaka JavaScript yang sering digunakan untuk pengembangan front-end sebuah website. Salah satu alasan mengapa React populer di kalangan pengembang adalah teknologi hook yang dapat mengatur state dalam antarmuka website. Selain itu, hook juga mampu mendeteksi perubahan variabel dalam antarmuka ketika pengguna berinteraksi dengan komponen-komponen yang terkait dengan variabel tersebut. (Fayyadiyah, 2023)

ReactJS adalah kerangka kerja web yang terutama dirancang untuk mengatasi masalah kinerja dalam aplikasi web. React menggunakan DOM virtual yang memutuskan apakah komponen harus dimuat ulang atau tidak berdasarkan status komponen saat ini dan perubahan yang telah terjadi. Ini mencegah aplikasi merender ulang yang tidak perlu. Selain itu, React juga memperkenalkan aliran data satu arah yang membantu mengontrol aliran data dalam aplikasi yang membuat pelacakan

kejadian menjadi lebih mudah dan juga menyederhanakan propagasi dan stabilitas. (Ranto, 2023)

ReactJS merupakan pustaka JavaScript yang terkenal untuk membangun antarmuka pengguna (UI) yang interaktif. Dikembangkan oleh Facebook, ReactJS digunakan untuk membuat komponen UI yang dapat digunakan ulang dan dapat dikelola dengan mudah. (Ranto, 2023)

#### **2.1.11.10. NextJS**

Next.js adalah framework yang menggunakan pustaka React. Next.js memungkinkan pengembang menentukan bagian-bagian yang menggunakan server side rendering (SSR), client side rendering (CSR), atau static site generation (SSG). Selain itu, navigasi URL pada antarmuka yang dibangun dengan Next.js akan sesuai dengan nama file dan lokasi direktori dari halaman tersebut dalam struktur folder Next.js. (Fayyadiyahati, 2023)

Next.js adalah framework React yang ringan digunakan untuk mengembangkan aplikasi statis dan aplikasi yang dirender di server. Next.js memanfaatkan struktur direktori folder sebagai metode routing untuk halaman web, dengan halaman utama sebagai default. Dengan menggunakan direktori pages, Next.js menyediakan routing otomatis untuk halaman tersebut, sementara server-side rendering menangani pengambilan dan penyediaan data untuk setiap permintaan. (Jartarghar et al., 2022)

#### **2.1.11.11. TailwindCSS**

Tailwind adalah sekumpulan kelas utilitas dan preprocessor CSS yang menghasilkan kelas-kelas CSS tersebut dan memungkinkan penggunaan alat CSS tambahan seperti `@apply` pengarahan. Kita perlu menginstal framework itu sendiri dan juga menambalnya ke dalam kita Rantai alat pemrosesan CSS. (Rappin, 2021)

Tailwind CSS—sebuah "kerangka kerja CSS berbasis utilitas untuk membangun desain kustom dengan cepat"—dapat membuat CSS untuk situs Anda lebih mudah dikendalikan dan diperbaiki. Dalam buku ini, kita akan mendalami kerangka kerja Tailwind CSS, dengan melihat tipografi, tata letak halaman, desain responsif, dan lainnya. (Rappin, 2021)

#### **2.1.11.12. PostgreSQL**

PostgreSQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang tangguh dan stabil, serta tersedia sebagai open-source. Dikenal karena kompatibilitasnya dengan standar SQL dan fitur-fiturnya yang lebih lanjut, Sangat ekstensif, Dengan ekstensi seperti PostGIS, PostgreSQL juga mendukung query spasial, menjadikannya pilihan populer untuk aplikasi web, analisis data, penyimpanan data, dan sistem informasi geografis (GIS).

Data spasial dalam basis data patroli karhutla divisualisasikan ke dalam peta yang dibuat menggunakan library Google Maps. Proses visualisasi ini memerlukan integrasi antara front-end dan back-end yang menggunakan query spasial. Query spasial dilakukan dengan bantuan PostgreSQL dan ekstensi PostGIS. (Deny Ramdhany et al., 2021)

## **2.2. Kajian Penelitian Terdahulu**

Peneliti memilih berbagai perspektif yang dibahas dalam literatur ilmiah dan mengidentifikasi penelitian sebelumnya yang relevan sebagai landasan untuk memperdalam pemahaman dan konteks studi ini.

Tabel 2. 4 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul	Tahun	Isi
1	Sistem Informasi Pemetaan Golongan Darah di PMI Polewali Mandar Berbasis Web Geographic Information System (GIS). (Putri Cahyani & Tamin, n.d.). Sinta 5	2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tujuan nya adalah untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web yang inovatif dan efektif untuk memetakan golongan darah dan informasi donor di PMI Polewali Mandar. Dengan menggunakan teknologi GIS, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas manajemen donor dan transfusi darah di PMI, membuat masyarakat lebih mudah mendapatkan informasi tentang donor terdekat mereka, dan membuat petugas PMI lebih Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya persediaan darah dan golongan darah agar masyarakat dapat memperoleh pelayanan kesehatan yang lebih baik.</li> <li>Menggunakan laptop dan perangkat lunak seperti Windows 10, Adobe Dreamweaver CC 2015, XAMPP, dan Google Chrome, penelitian berjudul "Sistem Informasi Pemetaan Golongan Darah di PMI Polewali Mandar Berbasis Web GIS" mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara di PMI Polewali Mandar. Fokus utamanya adalah data golongan darah dan donor, dan prosesnya mencakup pendefinisian masalah, penelitian literatur, dan pengumpulan dan pengolahan data menggunakan GIS. Tujuan penelitian, yang berlangsung dari Mei hingga Juni 2023, adalah untuk membuat sistem informasi yang efisien yang dapat memetakan data donor dan golongan darah di wilayah tersebut.</li> <li>Salah satu temuan utama dari jurnal "Sistem Informasi Pemetaan Golongan Darah di PMI Polewali Mandar Berbasis Web GIS" adalah pengembangan aplikasi web berbasis GIS yang efektif untuk memetakan golongan darah dan data donor di Polewali Mandar. Aplikasi ini membantu petugas PMI mengelola data donor dengan lebih baik dan membuat masyarakat tahu tentang donor darah terdekat. Aplikasi ini menyajikan informasi donor secara praktis, meningkatkan kesadaran akan pentingnya stok darah, dan memberikan pelayanan kesehatan yang lebih baik dengan menggunakan MySQL, PHP, dan HTML.</li> </ul>
2	Analisis Tingkat Bahaya Erosi di DAS Maluka dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Akbar et al., 2022). Sinta 5.	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan menggunakan SIG dan menghitung dan mengklasifikasikan bahaya erosi berdasarkan USLE, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat bahaya erosi di DAS Maluka. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat bahaya erosi berkisar dari rendah hingga tinggi, dengan kriteria bahaya rendah yang paling umum pada lahan perkebunan.</li> <li>Bahaya erosi di DAS Maluka dianalisis menggunakan USLE dan SIG. Metode ini melibatkan perhitungan erosi dan faktor-faktor seperti curah hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, serta praktik pengelolaan lahan. Analisis dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.4 untuk data sekunder seperti peta tutupan lahan, lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Hasilnya digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat bahaya erosi, membantu mengidentifikasi area penting untuk intervensi pengelolaan lahan.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi ini menemukan tingkat bahaya erosi di DAS Maluka dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan model Universal Soil Loss Equation (USLE). Hasilnya menunjukkan tingkat bahaya erosi yang diklasifikasikan dari rendah hingga tinggi, terutama di lahan perkebunan. Penemuan ini memberikan wawasan penting untuk pengembangan pendekatan pengelolaan lahan yang lebih efektif dan berkelanjutan di daerah tersebut, serta membantu dalam merencanakan tindakan konservasi yang tepat untuk mengurangi dampak erosi tanah.</li> </ul>
3	Modul Front-End Sistem Informasi Geospasial Patroli Terpadu Kebakaran Hutan dan Lahan. (Deny Ramdhany et al., 2021). Sinta 2	2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan penelitian dalam jurnal tersebut adalah untuk mengembangkan modul front-end yang akan memungkinkan visualisasi hasil patroli melalui web; ini akan menghilangkan ketergantungan pada grup chat dan memungkinkan rekapitulasi data secara mandiri. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari rekam patroli tahun 2016 di Sumatera dan Kalimantan.</li> <li>• Metodologi jurnal tersebut mencakup beberapa langkah. Untuk memahami kebutuhan pengguna, komunikasi adalah tahap pertama. Setelah itu, perancangan antarmuka pengguna yang ramah pengguna dan sesuai dengan fungsi sistem dilakukan. Selanjutnya, integrasi dengan API back-end untuk mengelola konten dilakukan. Setelah analisis kebutuhan dan referensi aplikasi yang sudah ada, perancangan fungsionalitas sistem dilakukan. Selanjutnya, pengujian sistem dilakukan menggunakan metode pengujian unit untuk memastikan kinerja dan fungsionalitas yang sesuai. Pada langkah terakhir, sistem dirilis ke lingkungan online, bersama dengan modul back-end dan modul aplikasi mobile yang relevan.</li> <li>• Salah satu temuan utama jurnal tersebut adalah pengembangan modul front-end yang memungkinkan visualisasi data patroli karhutla melalui aplikasi web GIS. Dengan modul ini, proses pelaporan dan rekapitulasi data patroli menjadi lebih efisien dan terstruktur. Selain itu, integrasi dengan modul back-end dan aplikasi mobile juga berhasil dilakukan untuk menyediakan informasi yang komprehensif tentang kegiatan patroli karhutla.</li> </ul>
4	Penerapan Naive Bayes Terhadap Sentimen Analisis Media Sosial Twitter Pengguna Kereta Cepat Jakarta - Bandung (Whoosh). (Agustiranti et al., 2024). Sinta 5	2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian yang dilakukan oleh Tifani Agustiranti dan rekan-rekannya bertujuan untuk mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap penggunaan Kereta Cepat Jakarta-Bandung (Whoosh) dengan menganalisis data ulasan dari media sosial Twitter. Dalam penelitian ini, dilakukan crawling Twitter, pelabelan data secara manual, pra-pemrosesan teks, pembobotan TF-IDF, serta penerapan algoritma Naive Bayes Classifier untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanggapan masyarakat terhadap kereta cepat tersebut cenderung positif, dengan tingkat akurasi klasifikasi mencapai 88%. Namun, terdapat banyak data yang belum terklasifikasi dengan baik, yang menyulitkan identifikasi sentimen netral secara tepat. Analisis sentimen sangat penting untuk memahami persepsi publik terhadap layanan transportasi, dan ada kemungkinan untuk</li> </ul>

			<p>mengembangkan teknik klasifikasi yang lebih canggih guna meningkatkan akurasi klasifikasi sentimen pada data yang kompleks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologi yang diterapkan dalam jurnal tersebut mencakup proses berikut: Pertama, proses crawling dari media sosial Twitter digunakan untuk mengumpulkan data. Selanjutnya, data dilabeli secara manual untuk menunjukkan emosi positif, negatif, atau netral. Pra-pemrosesan teks kemudian dilakukan dengan teknik vader sentiment dan splitting stemming data. Selanjutnya, pembobotan TF-IDF digunakan untuk mengimbangi kata-kata dalam data teks. Selanjutnya, analisis sentimen dilakukan pada data teks yang telah diproses dengan menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes. Terakhir, hasil analisis sentimen dinilai untuk mengetahui seberapa akurat, presisi, dan akurat klasifikasi. Penelitian ini berhasil menganalisis sentimen masyarakat terhadap penggunaan Kereta Cepat Jakarta-Bandung (Whoosh) melalui data Twitter, mencapai tingkat akurasi klasifikasi sebesar 88% menggunakan metode ini.</li> <li>• Temuan utama dalam jurnal tersebut menunjukkan bahwa mayoritas tanggapan masyarakat terhadap penggunaan Kereta Cepat Jakarta-Bandung (Whoosh) dari data Twitter bersifat positif. Algoritma Naive Bayes Classifier berhasil mencapai tingkat akurasi klasifikasi sentimen sebesar 88%, menunjukkan efektivitasnya dalam menganalisis sentimen terkait layanan tersebut. Namun, ada tantangan dalam mengklasifikasikan sentimen netral, yang menunjukkan kesulitan dalam mengelompokkan sentimen pada data yang kompleks. Hasil penelitian menekankan pentingnya analisis sentimen untuk memahami persepsi publik terhadap layanan transportasi, dan menyarankan pengembangan metode klasifikasi yang lebih canggih untuk meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi sentimen pada data yang kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami pandangan masyarakat terhadap penggunaan Kereta Cepat Jakarta-Bandung melalui analisis data dari media sosial Twitter.</li> </ul>
5	Penerapan Data Mining dengan Metode Naïve Bayes untuk Memprediksi Calon Terjamin Potensial (Studi Kasus PT XYZ). (Khoirunnisa et al., 2022). Sinta 5	2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan dari penelitian dalam jurnal tersebut adalah untuk memanfaatkan metode data mining dengan algoritma Naive Bayes guna memprediksi calon terjamin yang potensial. Penelitian ini membantu PT XYZ dalam mengidentifikasi calon terjamin yang memiliki potensi untuk menerima jaminan.</li> <li>• Metodologi jurnal tersebut terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, data pelatihan dikumpulkan dari data terjamin. Selain itu, variabel penentu dikategorikan dalam berbagai kategori data terjamin. Kategori ini mencakup tempat tinggal (rumah dan kontrak), jumlah keluarga (sedikit, sedang, dan banyak), dan usaha (mikro, kecil, dan menengah). Data diproses dengan metode klasifikasi Naive Bayes, dan Unified Modeling Language (UML) digunakan sebagai alat analisis data. Hasil analisis dievaluasi untuk membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan penjaminan. Metode ini diterapkan untuk memprediksi calon terjamin potensial dalam studi kasus PT XYZ.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Temuan utama dalam jurnal mengungkapkan beberapa poin penting. Pertama, penggunaan sistem klasifikasi data terjamin berbasis metode Data Mining Naïve Bayes dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya dalam proses pengecekan calon terjamin. Kedua, PT XYZ dapat memanfaatkan sistem ini untuk memprediksi calon terjamin yang akan dijamin, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam penjaminan. Terakhir, pendekatan Naive Bayes, yang didasarkan pada prinsip probabilistik dan statistik, memberikan rekomendasi penting untuk membantu pengambilan keputusan dalam mengklasifikasikan kandidat potensial. Hasil ini menunjukkan bahwa PT XYZ mendapatkan manfaat signifikan dari penerapan Data Mining dengan metode Naive Bayes, yang meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penjaminan calon terjamin.</li></ul>
--	--	--	---

