

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Dalam penelitian ini, landasan teori digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep utama yang berkaitan dengan pengembangan Sistem Informasi Geospasial (SIG), pemanfaatan teknologi berbasis *web*, pendataan penduduk, pemutakhiran data penduduk, serta pemetaan data penduduk. Selain itu, landasan teori juga mencakup metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu Sistem *Waterfall*, sebagai pendekatan dalam merancang dan membangun sistem secara terstruktur, serta penerapan SIG dalam kependudukan.

2.1.1 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geospasial (SIG) atau *Geographic Information System (SIG)* merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengelola, mengumpulkan, menyimpan, memproses, menganalisis, dan menyajikan data yang memiliki referensi geografis. SIG mengintegrasikan data spasial (berbasis lokasi) dengan data atribut untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan [5], [6].

Penerapan SIG dalam pengelolaan data penduduk mampu membantu visualisasi data penduduk lebih informatif. SIG terdiri dari dua komponen utama, yaitu:

1. Data Spasial: seperti koordinat lokasi rumah, batas wilayah desa dan RT/RW.
2. Data Atribut: seperti No. KK, NIK, nama penduduk, jenis kelamin, tanggal lahir, pekerjaan, dan status keluarga

SIG memadukan kedua jenis data tersebut untuk menghasilkan peta digital yang dapat digunakan sebagai alat analisis dan pengambilan keputusan. Sistem terintegrasi spasial-atribut merupakan kunci utama dalam menghasilkan visualisasi data yang akurat dan aplikatif pada pemerintahan desa [7], [8].

Dengan demikian, konsep SIG dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar dalam mengintegrasikan data spasial dan data atribut penduduk untuk menghasilkan visualisasi berbasis peta digital yang mendukung proses pemutakhiran data di Desa Bulakwaru.

2.1.2 Sistem Informasi Geospasial Berbasis Web

Sistem Informasi Geospasial berbasis *web (Web-GIS)* merupakan sistem yang mengintegrasikan teknologi web dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menyajikan data spasial secara interaktif melalui browser. *Web-GIS* memberikan kepada pengguna untuk mengakses, menampilkan, dan mengupdate informasi geografis secara langsung tanpa perlu pemasangan instalasi khusus [5].

Dalam pengembangan *Web-GIS*, teknologi seperti *Leaflet.js* digunakan untuk menampilkan peta interaktif, sedangkan data spasial

umumnya disimpan dalam format *GeoJSON* yang mendukung pertukaran data berbasis lokasi secara efisien. Integrasi antara data spasial dan atribut dalam *Web-GIS* memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis dan pemutakhiran data secara langsung berbasis lokasi [9].

Dalam penelitian ini, konsep *Web-GIS* digunakan untuk mendukung proses pemutakhiran data penduduk berbasis lokasi rumah secara interaktif melalui peta digital [10].

2.1.3 Pendataan Penduduk

Pendataan penduduk merupakan proses pengumpulan data individu atau keluarga yang dilakukan secara sistematis oleh instansi pemerintah, khususnya di tingkat desa. Data yang dikumpulkan meliputi identitas penduduk dengan data Nomor Induk Kependudukan (NIK), Kartu Keluarga (KK), nama lengkap, tanggal lahir, alamat, jenis kelamin, status keluarga, pekerjaan, serta informasi demografis lainnya [11].

Pendataan ini menjadi dasar dalam pengelolaan administrasi kependudukan, perencanaan pembangunan, serta pelayanan publik. Namun, dalam praktiknya, proses pendataan sering dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, duplikasi data, serta keterlambatan pembaruan data. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi yang mampu mendukung proses pendataan secara digital dan

terintegrasi dengan data spasial untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan data [12].

2.1.4 Pemutakhiran Data Penduduk

Pemutakhiran data penduduk merupakan proses pembaruan data secara berkala untuk memastikan bahwa data yang tersedia tetap akurat dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan [13].

Proses pemutakhiran ini meliputi:

1. Penambahan data penduduk baru atau data rumah
2. Perubahan data (No. KK, NIK, nama penduduk, jenis kelamin, tanggal lahir, pekerjaan, dan status keluarga)
3. Penghapusan data yang tidak relevan

Pemutakhiran data yang tidak terintegrasi dengan sistem berbasis lokasi sering menyebabkan ketidaksesuaian data dan kesulitan dalam validasi. Oleh karena itu, integrasi dengan SIG menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas data dan akurasi data kependudukan [14].

Dalam penelitian ini, proses pemutakhiran data didukung dengan sistem berbasis SIG agar perubahan data penduduk dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan berbasis lokasi.

2.1.5 Pemetaan Data Penduduk

Pemetaan data penduduk merupakan sebuah kegiatan dalam pengolahan data penduduk yang bertujuan untuk menyajikan data sebaran penduduk secara visual dalam bentuk peta tematik berbasis

informasi spasial (geografis) [14]. Pemetaan semacam ini tidak hanya menampilkan jumlah penduduk sebagai angka semata, tetapi juga menunjukkan lokasi, pola distribusi, kepadatan, dan dinamika persebaran penduduk di suatu wilayah tertentu sehingga mempermudah analisis dan pengambilan keputusan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemetaan data penduduk membantu menampilkan pola spasial dan distribusi penduduk dalam bentuk peta, yang bermanfaat dalam berbagai aspek perencanaan tata ruang, pembangunan fasilitas umum, layanan kesehatan, hingga respons terhadap kebencanaan [15].

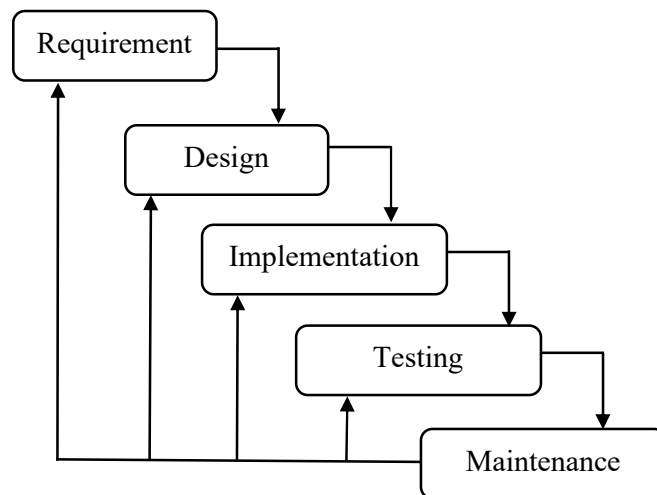
Dalam penelitian ini, pemetaan data penduduk digunakan untuk memvisualisasikan distribusi penduduk secara spasial sehingga mempermudah proses validasi dan analisis data. Pemetaan data penduduk memanfaatkan teknologi pemetaan spasial untuk menghubungkan data atribut (seperti No. KK, NIK, nama penduduk, jenis kelamin, tanggal lahir, pekerjaan, dan status keluarga) dengan lokasi geografis, sehingga membuat representasi visual yang disebut peta tematik kependudukan [16].

2.1.6 Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan secara sistematis dan sekuensial, dimana disebut *Waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan [17].

Model pengembangan *Waterfall* bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya [4].

Model *Waterfall* memiliki pendekatan linear yang menekankan pada dokumentasi yang jelas di setiap tahapan sehingga memudahkan dalam pengembangan sistem yang terstruktur dan terencana dengan baik [4]. Tahapan dari metode *Waterfall* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Metode *Waterfall*

1. Analisis Kebutuhan (*Requirement*),

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengguna.

2. Perancangan sistem (*Design*),

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur sistem, database, serta antarmuka pengguna.

3. Implementasi (*Implementation*),

Tahap ini merupakan proses pengkodean sistem berdasarkan desain yang telah dibuat.

4. Pengujian (*Testing*),

Sistem diuji untuk memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan

5. Pemeliharaan (*Maintenance*).

Tahap ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan serta melakukan pengembangan lanjutan setelah sistem digunakan.

Model *Waterfall* dipilih dalam penelitian ini karena memberikan alur pengembangan yang terstruktur, dan mudah dipahami. Selain itu, metode ini cocok digunakan pada sistem yang memiliki kebutuhan yang relatif jelas sejak awal, sehingga meminimalisir perubahan pada saat proses pengembangan berlangsung.

Dalam penelitian ini, metode *Waterfall* digunakan sebagai pendekatan pengembangan sistem untuk memastikan setiap tahapan dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.1.7 Penerapan SIG dalam Kependudukan

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas SIG dalam kependudukan. Penerapan SIG mampu menampilkan pola persebaran populasi secara detail sehingga mendukung analisis demografis [18]. Selain itu SIG sebagai alat untuk memvisualisasikan data kependudukan, SIG juga merupakan sumber daya yang penting untuk merencanakan pembangunan dan mendukung pengelolaan wilayah. SIG memudahkan masyarakat dan pengambil kebijakan untuk mengakses data spasial dan atribut, sehingga menghasilkan informasi yang lebih mudah dipahami. Manfaat sebenarnya dari penerapan SIG terletak pada kemampuannya untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan berdasarkan data dan memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan pengelolaan wilayah dan perencanaan pembangunan [19]. Penerapan SIG sebagai alat visualisasi data penduduk penting karena dapat mengurangi ketidaksesuaian data dan mempercepat proses pembaruan informasi penduduk [19].

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 *Matriks literatur review* dan posisi penelitian

Pengembangan Sistem Informasi Geospasial berbasis *web* untuk mendukung pemutakhiran data penduduk (Desa Bulakwaru)

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti, Tahun, Index	Metode Penelitian	Hasil	Keunggulan dan Kelemahan	Perbandingan
1	Perancangan Sistem Pengolahan Data Penduduk Berbasis <i>Web</i> di Desa Kadi	Lende, M., <i>et al.</i> , 2025	<i>Web System</i>	Sistem mampu mengelola data penduduk secara digital	Keunggulan: Mempermudah pengelolaan data Kelemahan: Tidak berbasis geospasial	Penelitian ini menambahkan integrasi SIG dan mengintegrasikan data spasial dan atribut dalam peta interaktif.
2	Implementasi SIG Pemetaan Kepadatan Penduduk Berbasis Android	Hakim dan Isnanto, 2021	<i>GIS Mobile</i>	Menampilkan kepadatan penduduk berbasis peta	Keunggulan: Visualisasi spasial Kelemahan: Tidak Berbasis <i>web</i>	Penelitian ini menggunakan web-based GIS dan mendukung pemutakhiran data melalui peta interaktif.

3	Sistem Informasi Geografis Desa Kaputihan dengan Metode <i>Waterfall</i>	Mulyani <i>et al.</i> , 2025	Waterfall + GIS	Sistem SIG untuk pengelolaan wilayah desa	Keunggulan: Metode terstruktur Kelemahan: hanya sistem pada aset batas wilayah	Penelitian ini fokus batas wilayah dan fokus pada data penduduk berbasis lokasi hingga tingkat RT.
4	Pengembangan SIG untuk Analisis Spasial dalam Pengambilan Keputusan	Lailia Rahmawati <i>et al.</i> (2020)	GIS <i>Analysis</i>	SIG mendukung analisis spasial dan keputusan	Keunggulan: Analisis kuat Kelemahan: Tidak berbasis sistem aplikasi spesifik	Penelitian ini membangun sistem aplikasi berbasis web yang mendukung pemutakhiran data, bukan hanya analisis.
5	Sistem Informasi Pengelolaan Data Penduduk Berbasis <i>Web</i>	Rachmat <i>et al.</i> (2023)	<i>Web System</i>	Mengelola data penduduk secara digital	Keunggulan: Sistem Terpusat Kelemahan: Tidak ada integrasi GIS	Penelitian ini menambahkan integrasi SIG untuk visualisasi dan pemutakhiran data berbasis lokasi.

6	Peta Digital Kependudukan Berbasis QGIS	Widodo <i>et al.</i> (2024)	QGIS	Visualisasi data dalam peta digital	Keunggulan: Akurasi Visual Kelemahan: Tidak berbasis <i>web</i> interaktif	Penelitian ini berbasis web interaktif untuk mendukung pemutakhiran data penduduk
7	Implementasi SIG dalam Pemetaan Data Penduduk Kecamatan Kawalu	Lusianti dan Nugraha, 2025	GIS	Pemetaan data penduduk berbasis SIG	Keunggulan: Visualisasi spasial Kelemahan: Tidak fokus pemutakhiran data	Penelitian ini menyediakan fitur pemutakhiran data berbasis lokasi hingga tingkat RT/RW.

Source: Hasil olahan peneliti, 2026.

Berdasarkan penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian berfokus pada visualisasi data penduduk, pemetaan berbasis SIG, serta pengembangan sistem informasi berbasis *web*. Namun, penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, seperti belum terintegrasinya pemutakhiran data berbasis lokasi rumah, serta belum adanya sistem yang secara khusus mendukung validasi dan pembaruan data penduduk secara langsung didalam peta interaktif.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu dengan mengembangkan Sistem Informasi Geospasial berbasis web yang tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga mendukung proses pemutakhiran data penduduk berbasis lokasi. Selain itu, penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem untuk menghasilkan sistem yang informatif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna di tingkat desa.