

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai Sistem Informasi Geografis (SIG) guna memetakan suatu tempat atau wilayah pernah dilakukan oleh Rysa Sahrial dan Buhori Muslim pada tahun 2023 untuk mitigasi dan penanggulangan serta meminimalisir korban lebih banyak, dan mendapatkan hasil berupa aplikasi dapat mengambil dan menyampaikan kembali informasi gempa dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) secara cepat dan akurat [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Moch Fajar Fitrianto, Aditya Galih Sulaksono 2024 memiliki tujuan merancang Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk membantu Dinas Pariwisata Kabupaten Pasuruan dalam meningkatkan manajemen dan promosi destinasi wisata. Hasilnya, SIG ini diharapkan meningkatkan efisiensi operasional Dinas Pariwisata, memfasilitasi promosi pariwisata, serta memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna akhir. Integrasi umpan balik pengguna memungkinkan penyempurnaan berkelanjutan, sehingga sistem dapat beradaptasi dengan perubahan tren dan preferensi pariwisata [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Ghina Fadiyah, Rayinda Pramuditya Soesanto, Afrin Fauzya Rizana pada tahun 2023 mempunyai tujuan merancang sistem informasi geografis pemetaan potensi wisata alam di Kabupaten Rembang. Dengan menerapkan metode scrum penelitian ini mendapatkan hasil berupa sistem informasi geografis potensi wisata alam di Kabupaten Rembang, pengujian yang dilakukan dengan menggunakan user acceptance test (UAT) mendapatkan persentase 84% dan dapat dikategorikan bahwa sistem sangat layak [13].

Penelitian yang dilakukan oleh Putu Novendra Krisna Wiharadhita, I Gede Putu Krisna Juliharta, I Gede Juliana Eka Putra pada tahun 2023. Tujuan

dari penelitian ini adalah memantau hasil penjualan sales lapangan. Dengan menerapkan metode *scrum* untuk pengembangan sistem mendapatkan hasil berupa Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan leaflet dan OpenStreetMap sebagai dasar pemetaannya [14].

Penelitian yang dilakukan oleh Ichsan Ramadhan Muchlis, Augustina Asih Rumanti, Rayinda Pramuditya Soesanto pada tahun 2023 memiliki tujuan berupa mengembangkan sebuah sistem informasi geografis berbasis web yang memanfaatkan metode crowdsourcing untuk menyediakan informasi lengkap dan terkini mengenai wisata kuliner di Kabupaten Rembang. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah *Scrum*, dimulai dari identifikasi stakeholder dan pembuatan product backlog, kemudian sistem diuji menggunakan greybox testing untuk memastikan keandalan dan fungsionalitasnya. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah platform yang menampilkan peta interaktif lokasi wisata kuliner, memungkinkan pengguna untuk berkontribusi dalam memperbarui informasi, serta menyediakan fitur review dan rating untuk membantu wisatawan dalam membuat keputusan [15].

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
1	Aplikasi Informasi Gempa Menggunakan Data Terbuka BMKG	Rysa Sahrial, Buhori Muslim	2023	<i>Scrum</i>	Mengambil dan menyampaikan kembali informasi gempa dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) secara cepat dan akurat	Pada penelitian sebelumnya hanya memetakan titik lokasi gempa dan meneruskan informasi dari BMKG, sedangkan pada penelitian ini mengolah data dari data satelit
2	Rancang Bangun Aplikasi Pemetaan Wisata Pasuruan	Moch Fajar Fitrianto, Aditya Galih Sulaksono	2024	<i>Scrum</i>	Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran krusial dalam	Dalam penelitian sebelumnya, platform berbasis web digunakan untuk

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
	Berbasis Webgis Dengan Metode <i>Scrum</i>				pengembangan destinasi pariwisata. SIG memungkinkan pengelola untuk melakukan analisis spasial, memetakan potensi wisata, dan merencanakan pengembangan wilayah secara efektif.	menampilkan informasi, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan platform Android.
3	Pemetaan Potensi Wisata Alam di Kabupaten Rembang Berbasis Geographic	Ghina Fadiyah, Rayinda Pramuditya Soesanto,	2023	<i>Scrum</i>	Sistem informasi geografis potensi wisata alam di Kabupaten Rembang,	Pada penelitian sebelumnya menggunakan <i>user acceptance test</i> (UAT) untuk

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
	Information System (GIS) Menggunakan Metode Scrum	Afrin Fauzya Rizana				pengujian sistem, sedangkan pada penelitian ini menggunakan <i>blackbox testing</i> .
4	Sistem Informasi Geografis Pemetaan Hasil Penjualan Sales Lapangan Dengan Leaflet.js dan OpenStreetMap	Putu Novendra Krisna Wiharadhita, I Gede Putu Krisna Juliharta, I Gede Juliana Eka Putra	2023	<i>Scrum</i>	Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis berbasis web dengan menggunakan leaflet dan OpenStreeMap sebagai dasar pemetaannya	Pada penelitian terdahulu pemetaan menggunakan fitur lokasi atau (GPS), sedangkan pada penelitian ini pemeetan dilakukan dengan mengolah data-data parameter.
5	Perancangan Sistem Informasi Geografis	Ichsan Ramadhan	2023	<i>Scrum</i>	Crowdsourcing digunakan untuk	Pada penelitian sebelumnya

No	Judul	Penulis	Tahun	Metode	Hasil	Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan
	untuk Pemetaan Wisata Kuliner Kabupaten Rembang Berbasis Crowdsourcing menggunakan Metode <i>Scrum</i>	Muchlis, Augustina Asih Rumanti, Rayinda Pramuditya Soesanto			menyiadakan informasi wisata kuliner sebagai media informasi wisata kuliner dan juga pemetaan wisata kuliner pada Kabupaten Rembang	menggunakan crowdsourcing untuk menyediakan informasi. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan data dari citra satelit

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan suatu tempat atau wilayah, dapat disimpulkan bahwa SIG memiliki peran penting dalam pengelolaan bencana alam. SIG dapat digunakan untuk mempercepat dan mempermudah proses pemetaan. SIG dapat membantu mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data geografis secara cepat dan mudah. Hal ini dapat menghemat waktu dan biaya, serta meningkatkan akurasi dan keakuratan pemetaan. SIG dapat menyediakan informasi yang akurat dan mudah dipahami. SIG dapat menyajikan informasi geografis secara visual dan interaktif. Hal ini dapat membantu masyarakat dan instansi terkait untuk memahami informasi bencana alam secara lebih mudah. Dengan demikian, SIG dapat digunakan untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat. SIG dapat digunakan untuk menampilkan informasi bencana alam secara jelas dan mudah dipahami oleh masyarakat. Hal ini dapat membantu masyarakat untuk meningkatkan kewaspadaan terhadap bencana alam yang sering terjadi di wilayahnya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kekeringan

Kekeringan merupakan salah satu bentuk bencana alam yang sering kali mengakibatkan permasalahan serius terkait kurangnya pasokan air yang disebabkan oleh peristiwa tertentu [16]. Faktor-faktor seperti kemiringan lahan, penggunaan lahan, jenis tanah, penggunaan air yang berlebihan, perubahan iklim dan curah hujan memainkan peran penting dalam pemicu kekeringan. Kemiringan lahan yang tinggi dapat menyebabkan air hujan mengalir lebih cepat ke bawah, membuat tanah sulit menyimpan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Diperkirakan bahwa kemiringan tanah yang rawan mengalami kekeringan berkisar antara 20-40% [17].

Faktor berikutnya yang turut berkontribusi pada kejadian bencana kekeringan adalah penggunaan lahan, terutama lahan yang dimanfaatkan untuk pertanian atau perkebunan. Perubahan dalam penggunaan lahan

telah mengakibatkan peningkatan aliran permukaan dan penurunan infiltrasi air ke dalam tanah. Kondisi ini menyebabkan ketidakseimbangan dalam distribusi air antara musim hujan dan musim kemarau, yang pada gilirannya meningkatkan volume aliran banjir serta risiko kekeringan.[18].

Jenis tanah juga bisa menjadi faktor penyebab kekeringan. Beberapa jenis tanah yang memiliki risiko kekeringan lebih tinggi meliputi tanah aluvial kelabu, aluvial coklat, regosol kelabu, dan mediteran coklat. Tanah-tanah ini umumnya mempunyai tekstur liat atau liat berpasir, dengan konsistensi yang keras ketika kering dan padat saat lembab. Sifat-sifat ini dapat mengakibatkan potensi kekeringan yang parah pada lahan [19].

Penggunaan air yang berlebihan merupakan salah satu penyebab kekeringan. Praktik yang sering terjadi di masyarakat adalah pemanfaatan sumur bor untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga bahkan kebutuhan industri. Penggunaan sumur bor dan sumur gali secara berlebihan, tanpa memperhatikan kondisi lingkungan air tanah, dapat menyebabkan penurunan ketersediaan air tanah [20].

Perubahan iklim yang menyebabkan penurunan frekuensi hujan merupakan salah satu faktor penyebab utama kekeringan yang sering terjadi di Indonesia. Berkurangnya pembentukan awan dan rendahnya kadar uap air menjadi faktor yang mengakibatkan rendahnya curah hujan. Kekeringan dapat terjadi ketika curah hujan sangat rendah, sehingga memperpanjang durasi musim kemarau [21]. Selain itu, tingkat curah hujan juga dapat memicu kekeringan, terutama pada lahan dengan curah hujan rendah. Kurangnya air yang tersedia dapat mengakibatkan ketidakcukupan pasokan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Menurut data dari BMKG curah hujan rendah, adalah 0–100 mm. Semua faktor ini memiliki dampak yang signifikan dalam mempengaruhi kondisi kekeringan [22].

Kekeringan tidak hanya memiliki dampak terhadap manusia, tetapi juga memberikan dampak yang merata terhadap ekosistem, termasuk flora dan fauna. Salah satu dampak utama dari kekeringan adalah penurunan pasokan air yang berkualitas, yang dalam konteks pertanian dapat mengakibatkan gagal panen [23].

2.2.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem dapat dipandang sebagai jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling terhubung dan digabungkan untuk mencapai tujuan tertentu. Di sisi lain, informasi merupakan data yang telah diproses menjadi bentuk yang lebih berguna dan memiliki makna bagi penerimanya [24]. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah kerangka kerja yang mengintegrasikan berbagai prosedur untuk mencapai tujuan tertentu, serta mengubah data menjadi informasi yang berguna. Salah satu peran teknologi dalam sistem informasi adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja manusia [25].

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengelola, menganalisis, dan menyebarkan informasi geografis yang berkaitan dengan tata ruang serta informasi lain yang berhubungan dengan permukaan bumi [26]. Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG), terdapat dua jenis data utama yaitu data raster dan data vektor. Data raster menyediakan informasi spasial dalam bentuk gambar yang digeneralisasi atau disajikan sebagai elemen matriks atau sel grid homogen yang berbentuk piksel. Sementara itu, data vektor menampilkan, memposisikan, dan menyimpan data spasial menggunakan titik, garis, kurva, atau poligon beserta atributnya [27].

2.2.3 Pemetaan

Pemetaan adalah sebuah proses penting dalam geografi yang berkaitan dengan mengelompokkan berbagai wilayah berdasarkan letak geografisnya, termasuk dataran tinggi, pegunungan, sumber daya alam, serta potensi penduduk yang berdampak pada aspek sosial dan budaya. Selain itu, dalam konteks ini, pemetaan juga melibatkan identifikasi ciri-ciri khas yang unik dari setiap wilayah yang dianalisis, dan selalu memperhatikan penggunaan skala yang sesuai dalam seluruh prosesnya [28]. Pemetaan adalah tahapan kunci dalam pembuatan peta, dimulai dengan pengumpulan data sebagai langkah awal, dilanjutkan dengan pengolahan data, dan akhirnya menyajikan informasi tersebut dalam bentuk peta yang dapat memberikan wawasan geografis yang berharga. Proses pemetaan ini membantu kita dalam memahami dan menganalisis karakteristik geografis suatu wilayah serta memfasilitasi pengambilan keputusan yang berlandaskan pada data geografis yang akurat [29].

2.2.4 *Unified Modeling Language (UML)*

Dalam pengembangan perangkat lunak, *Unified Modeling Language (UML)* merupakan alat standar yang sangat penting untuk pemodelan sistem. UML adalah bahasa pemodelan perangkat lunak yang diakui sebagai panduan standar untuk pembuatan perangkat lunak. Dengan UML, berbagai komponen sistem perangkat lunak dapat digambarkan, dijelaskan, dibangun, dan didokumentasikan secara efektif. [30]. UML memberikan alat pemodelan yang memungkinkan pengembang untuk menciptakan sistem dengan efektif, memungkinkan berkomunikasi dengan jelas mengenai perancangan yang satu dengan yang lain. Dengan bantuan UML, pengembang dapat secara efisien berbagi informasi dan gagasan terkait rancangan sistem, memastikan pemahaman yang mendalam dan kolaborasi yang lebih baik dalam proses pengembangan perangkat lunak [31].

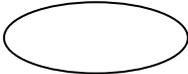
2.2.4.1 Jenis-jenis diagram *Unified Modeling Language (UML)*

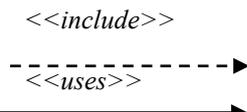
Diagram UML memiliki sejumlah jenis yang beragam. Setiap jenis diagram memberikan perspektif yang berbeda dalam merepresentasikan struktur dan interaksi dalam suatu sistem berikut adalah jenis-jenis diagram UML [32]:

a. *Use Case Diagram*

Use case atau yang sering disebut sebagai diagram *use case*, menunjukkan bagaimana satu atau lebih aktor berinteraksi dengan sistem informasi yang sedang dikembangkan. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram *use case* dapat dilihat pada Tabel berikut. 2.2 :

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

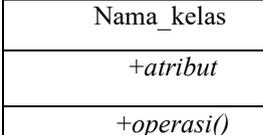
Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	Biasanya, simbol <i>use case</i> ditandai dengan kata kerja yang muncul di awal nama <i>use case</i> dalam banyak situasi.
<p>Aktor / <i>actor</i></p>  <p>Nama aktor</p>	Ikon aktor mewakili entitas manusia, proses, atau sistem lain yang akan berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	Menghubungkan aktor dengan <i>use case</i> menunjukkan keterlibatan aktor dalam interaksi tersebut.
<p>Ekstensi / <i>extend</i></p>  <p><<<i>extend</i>>></p>	Menambahkan hubungan <i>use case</i> ke <i>use case</i> lain dapat menyiratkan bahwa <i>use case</i> tambahan dapat berdiri sendiri meskipun memiliki keterkaitan dengan <i>use case</i> utama.
<p>Generalisasi/<i>generalization</i></p> 	Dalam konteks hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara

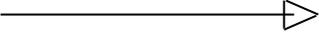
Simbol	Deskripsi
	dua <i>use case</i> , dapat dijelaskan bahwa satu <i>use case</i> berfungsi sebagai versi yang lebih umum daripada yang lainnya.
Menggunakan/ <i>include/uses</i> 	Dalam konteks <i>use case</i> secara keseluruhan, dapat diartikan bahwa terdapat fungsi dari <i>use case</i> lain yang terlibat atau terkandung di dalamnya.

b. *Class Diagram*

Class diagram, yang juga dikenal sebagai diagram kelas, memvisualisasikan struktur kelas dan hubungan antar kelas dalam sistem informasi yang sedang dikembangkan. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram kelas dapat dilihat pada Tabel 2.3 :

Tabel 2.3 Simbol-Simbol *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Elemen-elemen dalam sistem terdiri dari kelas-kelas.
Antarmuka / <i>interface</i> 	konsep antarmuka yang mirip dengan Pemrograman Berorientasi Objek.
<i>Asosiasi / association</i> 	Asosiasi antara kelas yang memiliki makna umum biasanya mencakup variasi.
<i>Asosiasi berarah / directed association</i> 	Hubungan antara kelas dengan makna bahwa satu kelas digunakan oleh kelas lain sering kali disertai dengan asosiasi yang juga melibatkan <i>multiplicity</i> .

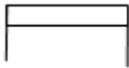
Simbol	Deskripsi
<i>Generalisasi</i> 	Hubungan antara kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi mencerminkan hierarki antara kelas-kelas tersebut.
Kebergantungan/ <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan menunjukkan bahwa satu kelas memerlukan kelas lain dalam konteks tertentu
<i>Agregasi / aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna "semua-bagian" (<i>whole-part</i>) mencerminkan hubungan di mana satu kelas merupakan keseluruhan (<i>whole</i>) dan kelas lainnya merupakan bagian (<i>part</i>) dari keseluruhan tersebut.

c. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas, yang juga disebut sebagai *activity diagram*, menggambarkan alur kerja atau urutan aktivitas dalam sebuah sistem. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.4 :

Tabel 2.4 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

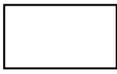
Simbol	Deskripsi
Status awal 	Awal aktivitas dalam suatu sistem
Aktivitas 	Kegiatan yang dilakukan oleh sistem.
<i>Decision</i>	Pilihan aktivitas dimana biasanya lebih dari satu opsi

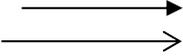
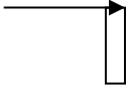
Simbol	Deskripsi
	
Join 	Asosiasi penggabungan menggambarkan situasi di mana beberapa aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Akhir dari suatu sistem
Swimlane 	Aktivitas yang ada akan dipisahkan dan menjadi tanggung jawab entitas yang bersangkutan.

d. *Sequence Diagram*

Diagram urutan, yang juga disebut sebagai *sequence diagram*, menunjukkan urutan interaksi antara objek-objek dalam suatu sistem. Simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram* dapat ditemukan pada Tabel 2.5 :

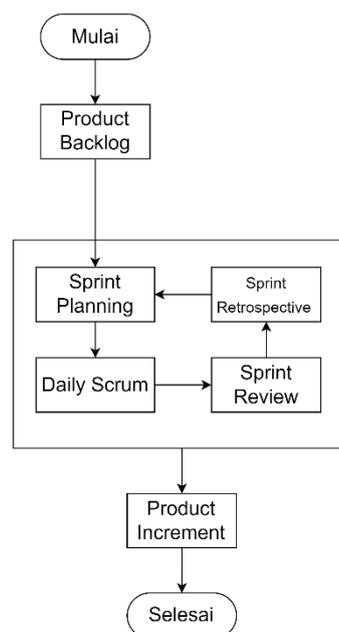
Tabel 2.5 Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
Aktor  atau 	Entitas manusia yang dapat berinteraksi pada suatu sistem
Lifeline	Melambungkan eksistensi atau keberadaan suatu objek.
Objek 	Menyimbolkan objek yang terlibat dalam interaksi melalui pertukaran pesan.

Simbol	Deskripsi
Waktu aktif 	Objek dalam keadaan aktif adalah objek yang sedang menjalankan proses atau menjalankan tugas. Objek aktif dapat menerima dan mengirim pesan kepada objek lain.
Pesan tipe <i>call</i> 	Membuat objek yang dapat menyimpan data dan melakukan tugas tertentu, lalu menggunakan objek tersebut untuk memanggil fungsi/metode dari objek lain.
Pesan tipe <i>return</i> 	Menunjukkan bahwa suatu objek melakukan operasi atau metode yang menghasilkan pengembalian ke objek yang ditentukan.
Pesan tipe <i>destroy</i> 	Digunakan untuk mengakhiri masa pakai objek lain

2.2.5 Scrum Solo

Scrum dapat dilakukan secara individu atau biasa dikenal dengan *scrum solo*, Dalam versi yang diperkecil ini, pengembang mengambil semua peran *Scrum* dan membuat komponen perantara seperti *product backlog* dan *sprint backlog* [33]. Salah satu keunggulan utama *Scrum* adalah kemampuannya untuk mengakomodasi perubahan yang mungkin terjadi selama proses pengembangan aplikasi [34]. Salah satu keunggulan lain penggunaan *scrum* adalah kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara signifikan [35]. Alur metode *scrum* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Alur Metode *Scrum* [36]

Scrum memiliki beberapa komponen inti, diantaranya [37]:

1. *Product backlog*: Merupakan daftar fitur dalam produk yang memperlihatkan prioritas untuk pengerjaan dalam setiap *sprint*.
2. *Sprint planning* : Proses identifikasi tugas yang sangat penting sebelum memulai pelaksanaan *sprint*.

3. *Daily stand up* : Mengevaluasi tugas pekerjaan yang berisi tentang hal yang telah dikerjakan serta kendala yang dihadapi.
4. *Sprint review* : Mendemonstrasikan dan menguji tugas-tugas yang telah diselesaikan dalam satu periode *sprint*. *Sprint review* dilaksanakan setelah setiap *sprint* selesai.
5. *Sprint retrospective* : Pada akhir setiap *sprint*, dilakukan evaluasi untuk menilai kinerja selama penerapan metode *scrum*. Evaluasi ini bertujuan untuk meninjau efektivitas dan efisiensi tim dalam mencapai tujuan *sprint*.

2.2.6 Blackbox Testing

Blackbox testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang menilai fungsi-fungsi aplikasi tanpa memeriksa cara kerja internalnya. Pengujian ini berfokus pada input yang diberikan dan output yang dihasilkan oleh aplikasi, dengan tujuan memastikan bahwa aplikasi beroperasi dengan benar sesuai spesifikasi fungsionalnya. Salah satu keunggulan utama dari *blackbox testing* adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian dengan spesifikasi dan persyaratan pengguna tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang struktur internal kode. Penguji dapat berperan sebagai pengguna akhir yang mencoba berbagai skenario penggunaan untuk memastikan bahwa aplikasi memberikan hasil yang diharapkan dalam berbagai kondisi. [38].