Computing and Education Technology Journal (CETJ)
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index
Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025
Hal 114-126

e-ISSN : 2830-1706
p-ISSN : 2830-1692

Pengembangan Web GIS untuk Pemetaan Persebaran Daerah Asal Mahasiswa Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin

Alfika Nurfadia[1,*], Harja Santana Purba[2], Muhammad Hifdzi Adini[3]
[1,2,3]Pendidikan Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: alfikanurfadia@gmail.com, harja.sp@ulm.ac.id, hifdzi.adini@ulm.ac.id
Email Korespondensi: *alfikanurfadia@gmail.com

***Submitted*: 26-10-2025; *Accepted*: 29-10-2025; *Published*: 31-10-2025;**

DOI: https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.17148

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Web GIS untuk visualisasi persebaran mahasiswa Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. Sistem ini dapat menjadi alat bantu efektif bagi program studi dalam pengambilan keputusan berbasis data spasial. Informasi persebaran mahasiswa dimanfaatkan untuk menentukan daerah potensial promosi, perencanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang lebih tepat sasaran, serta memperkuat kerja sama dengan sekolah asal mahasiswa. Sistem ini difokuskan untuk menganalisis wilayah Kalimantan Selatan sebagai area cakupan data. Sistem dikembangkan menggunakan metode *prototyping*, dengan *Laravel* sebagai *framework* utama, *Leaflet* untuk peta interaktif, dan *OpenStreetMap* sebagai penyedia data spasial. Proses *geocoding* dilakukan menggunakan layanan *Nominatim* untuk mengonversi alamat asal mahasiswa dan sekolah menjadi koordinat geografis. Fitur utama mencakup tampilan persebaran mahasiswa, asal sekolah, statistik, serta halaman admin untuk pengelolaan data. Pengujian dilakukan melalui validasi konten peta, pengujian fungsionalitas dengan *Blackbox Testing*, dan pengujian kemudahan penggunaan menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Hasil validasi konten menunjukkan nilai 100%, menandakan informasi spasial sangat sesuai dengan kondisi nyata. Pengujian fungsionalitas juga mencapai 100%, menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai rancangan. Skor SUS sebesar 79,5 menunjukkan sistem tergolong "*Good*" dan termasuk dalam kategori "*Acceptable*".

Kata Kunci: Leaflet; Nominatim; OpenStreetMap; Pemetaan Persebaran Mahasiswa; Sisten Informasi Geografis (SIG);

Abstract

This study aims to develop a Web GIS for visualizing the distribution of students from the Computer Education Study Program at FKIP ULM Banjarmasin. Information on students' regions of origin is important to support planning for study program promotion, community service, and collaboration with their former schools. By understanding this distribution, the program can design more targeted and effective activities. The system focuses on the South Kalimantan region and was developed using the prototyping method. Laravel was used as the main framework, Leaflet for interactive mapping, and OpenStreetMap as the spatial data source. The system also integrates Nominatim for geocoding to convert student and school addresses into geographic coordinates automatically. Key features include visualization of student and school origins, statistical summaries, and an admin dashboard for data management. System testing was conducted through map content validation, functionality testing using Blackbox Testing, and usability testing with the System Usability Scale (SUS). Content validation reached 100%, indicating high spatial accuracy. Functionality testing also showed 100% success, meaning all features worked as intended. The SUS score of 79.5 places the system in the "Good" category and confirms it is acceptable for user interaction and usability.

Keywords: Geographic Information System (GIS); Leaflet, Nominatim; OpenStreetMap; Student Distribution Mapping;

How to cite: Nurfadia, A., Purba, H. S., Adini, M. H. (2025). Pengembangan Web GIS untuk Pemetaan Persebaran Daerah Asal Mahasiswa Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 5(2), 114-126. Doi: https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.17148

© 2025 Computing and Education Technology Journal (CETJ)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini sangat pesat dan sudah dimanfaatkan di berbagai sektor, termasuk di dunia pendidikan. Salah satu teknologi yang populer adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan sistem yang mampu mengintegrasikan data spasial (berbasis lokasi) dengan data non-spasial, sehingga informasi dapat disajikan secara lebih mudah dipahami, akurat, dan berbasis wilayah (Aini, 2007). Dengan memanfaatkan SIG, data yang sebelumnya hanya tersaji dalam bentuk tabel atau angka dapat divisualisasikan dalam bentuk peta yang interaktif, sehingga mempermudah proses analisis dan pengambilan keputusan.

Program Studi Pendidikan Komputer Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lambung Mangkurat (ULM) merupakan salah satu program studi yang memiliki mahasiswa yang berasal dari berbagai daerah, khususnya tersebar di Kalimantan Selatan. Informasi mengenai asal daerah mahasiswa menjadi data yang penting untuk berbagai keperluan, seperti perencanaan kegiatan promosi program studi, pengabdian masyarakat, dan penguatan kerja sama dengan sekolah-sekolah di daerah asal mahasiswa. Dengan mengetahui sebaran mahasiswa berdasarkan wilayah asal, pihak program studi dapat merancang kegiatan yang lebih terarah dan tepat sasaran.

Namun, hingga saat ini, pada Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM belum tersedianya web GIS yang dapat digunakan untuk menyajikan data persebaran mahasiswa secara visual dan interaktif. Data yang ada selama ini masih tersimpan dalam bentuk tabel atau dokumen biasa yang sulit untuk dianalisis secara geografis (Irwansyah, 2013). Tidak adanya sistem yang dapat memetakan persebaran mahasiswa membuat pihak program studi kesulitan untuk melihat pola atau distribusi mahasiswa berdasarkan wilayah asalnya di Kalimantan Selatan. Hal ini tentu menjadi kendala dalam proses perencanaan kegiatan yang berkaitan dengan promosi maupun pengabdian masyarakat.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem berbasis WebGIS di bidang pendidikan, namun masih memiliki keterbatasan. Penelitian di Universitas Jenderal Achmad Yani (Kasyidi et al., 2021) menggunakan metode *Waterfall* dengan PHP, CodeIgniter, dan Google Maps API, tetapi belum mendukung *geocoding* otomatis dan fitur filter interaktif. Sementara itu, penelitian di Universitas Negeri Manado (Tambengi & Kumaat, 2020) memanfaatkan OpenStreetMap dan QGIS untuk pemetaan asal mahasiswa, namun hanya menghasilkan peta statis tanpa interaktivitas maupun pengujian sistem.

Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. Sistem ini akan mempermudah pihak program studi dalam memvisualisasikan data persebaran mahasiswa secara spasial, sehingga dapat menjadi dasar untuk perencanaan kegiatan yang lebih tepat sasaran. Selain itu, sistem ini juga dapat menjadi alat bantu untuk mendukung kegiatan promosi program studi dan memperkuat kerja sama dengan sekolah-sekolah di berbagai wilayah di Kalimantan Selatan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Develompent* (R&D), bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan sebuah produk tertentu melalui proses yang sistematis dan berkelanjutan (Mesra et al., 2023). Kemudian, pengembangan sistem ini menggunakan model pengembangan *prototype*. Model pengembangan *Prototype* terdapat beberapa tahapan, sebagai berikut.

(1) Tahap komunikasi

Tahapan awal dari metode pengembangan *prototype* adalah komunikasi. Tujuan dari tahap ini untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada, serta informasi-informasi lain yang diperlukan untuk membangun sistem. Tahap ini juga bertujuan agar pihak yang terlibat dalam pengembangan sistem dapat memahami kebutuhan dan tujuan dari sistem yang dikembangkan. Sehingga, diharapkan dari komunikasi antara pengembang dengan pihak yang terlibat dapat memperoleh hasil berupa data yang membantu pengembang dalam proses pengembangan sistem.

(2) Tahap Perencanaan Secara Cepat

Perencanaan secara cepat merupakan tahapan yang didalamnya terdapat penentuan terkait hal apa saja yang dapat dilakukan pengguna pada sistem, serta menentukan teknologi yang dapat memenuhi keperluan dalam pengembangan. Dengan melakukan perencanaan yang tepat terkait pengembangan sistem, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan dikembangkannya sistem.

(3) Tahap Pemodelan

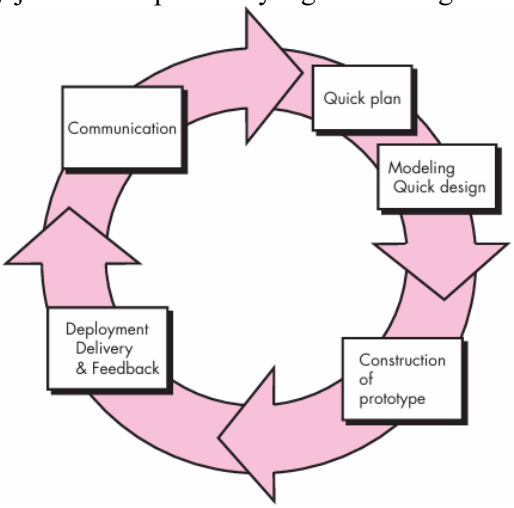
Tahap pemodelan adalah tahap dimana pengembang melakukan beberapa perancangan yang bertujuan untuk memudahkan dalam pengembangan. Tahap ini pengembang mulai membuat *use case diagram*, *activity diagram*, dan relasi tabel *database*. Selain itu, pada tahap ini pengembangan juga membuat desain antarmuka sistem sebagai gambaran awal terkait sistem yang dikembangkan, pengembangan membangun desain *prototype* sederhana.

(4) Tahap Pembentukan Prototype

Pada tahap ini, konstruksi sistem dilakukan melalui beberapa langkah sesuai rancangan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Pembuatan prototipe dimulai berdasarkan desain konsep dan metode yang telah ditetapkan.

(5) Tahap Penyerahan

Tahap Penyerahan Tahap penyerahan dalam metode prototype merupakan tahap akhir dari pengembangan sistem ini. Pada tahap ini, prototipe yang telah dikembangkan akan diserahkan dan diuji oleh pengguna untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi kebutuhan pengguna serta dilakukan pengujian terhadap sistem yang dikembangkan.



Gambar 1. Paradigma Pengembangan dengan *Prototype* (Pressman, 2010)

Pengujian dilakukan melalui 3 jenis rangkaian, yaitu validitas konten peta, pengujian fungsionalitas dan kegunaan. Validitas konten peta untuk memastikan bahwa informasi spasial yang ditampilkan dalam sistem sesuai dengan kondisi geografis yang sebenarnya (Badan Informasi Geospasial, 2016). Pengujian fungsionalitas ditunjukan untuk memastikan apakah sistem informasi geografis pemetaan persebaran mahasiswa sudah berjalan sesuai dengan fungsional yang diharapkan (Yuniar & Dermawan, 2024). Validasi konten peta dan pengujian fungsionalitas dilakukan oleh penulis dengan menggunakan penilaian 1 dan 0, di mana jika bernilai "Ya" atau "Sukses" akan mendapatkan 1 poin dan jika bernilai "Tidak" atau "Gagal", akan mendapatkan 0 poin. Kemudian, persentase validitas dan pengujian fungsionalitas didapat dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$Persentase\ Validitas/Pengujian\ Fungsionalitas\ = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ yang\ diharapkan} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversi menjadi pernyataan predikat klasifikasi seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Persentase Kevalidan dan Pengujian

Persentase Validitas/Pengujian Fungsinalitas	Klasifikasi
81% – 100 %	Sangat Valid/Baik
61% – 80%	Valid/Baik
41% – 60%	Cukup Valid/Baik
21% – 40%	Tidak Valid/Baik
<20%	Sangat Tidak Valid/Baik

Sedangkan dalam pengujian kegunaan, digunakan metode *System Usability Scale* (SUS) yang dikembangkan oleh *John Brooke* untuk mengukur tingkat kenyamanan, kemudahan penggunaan, serta kepuasan pengguna terhadap antarmuka dan fitur sistem secara keseluruhan. SUS menggunakan instrumen yang terdiri dari 10 pernyataan, skala jawaban SUS dari 1 sampai dengan 5, yang dimana 1 berarti *strongly disagree* (sangat tidak setuju), 2 berarti *disagree* (tidak setuju), 3 berarti *somewhat agree* (agak setuju), 4 berarti *agree* (setuju), 5 berarti *strongly agree* (sangat setuju). Instrumen SUS dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Instumen SUS

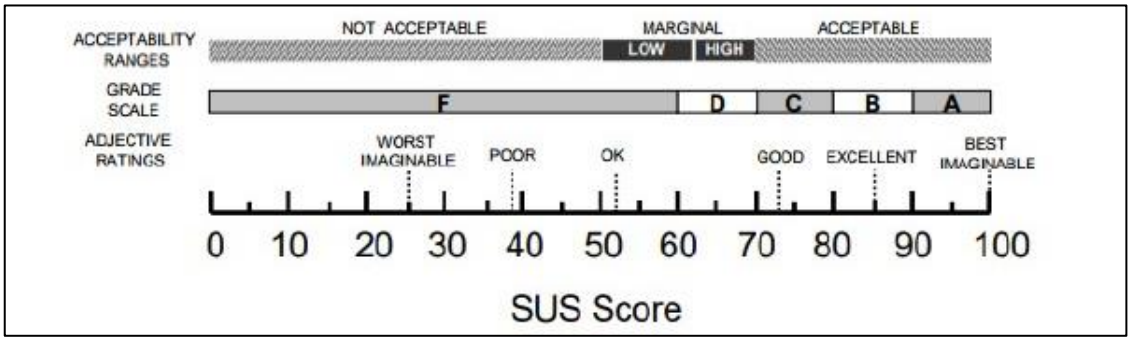
No	Pernyataan	Skala
1	Saya pikir saya ingin sering menggunakan sistem ini.	1 s/d 5
2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit.	1 s/d 5
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.	1 s/d 5
4	Saya rasa saya membutuhkan bantuan dari seseorang yang memiliki pengetahuan teknis untuk dapat menggunakan sistem ini.	1 s/d 5
5	Saya menemukan bahwa berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.	1 s/d 5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	1 s/d 5
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	1 s/d 5
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.	1 s/d 5
9	Saya merasa percaya diri saat menggunakan sistem ini.	1 s/d 5
10	Saya harus mempelajari banyak hal sebelum saya bisa benar-benar menggunakan sistem ini.	1 s/d 5

Setelah mengumpulkan data dari responden dan menghitungnya, terdapat beberapa aturan dalam perhitungan skor pada kuesioner SUS. Untuk setiap pertanyaan dengan nomor ganjil, skor yang diperoleh dari pengguna dikurangi 1. Sedangkan untuk setiap pertanyaan dengan nomor genap, skor akhir didapat dengan cara mengurangi skor pengguna dari nilai 5. Total skor dari setiap responden kemudian dikalikan dengan 2,5 untuk menghasilkan skor SUS pada skala 0 sampai 100. Selanjutnya, hasil skor SUS dari masing-masing responden dicari skor rata-ratanya dengan menjumlahkan semua skor dan dibagi dengan jumlah responden. Berikut rumus menghitung skor sus.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan: $\bar{x}$ = Skor rata-rata; $\sum x$ = Jumlah skor SUS; n= Jumlah responden

Langkah terakhir dalam penggunaan dengan SUS adalah penentuan kesimpulan hasil dengan beberapa aspek yang perlu diperhatikan, seperti *Acceptability, Grade Scale*, dan *Adjective Rating*.



Gambar 2. Range SUS Score (Brooke, 2013)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Metode *prototype* digunakan pada pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. Untuk pengembangan dengan motode *prototype* terdapat beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

3.1.1. Tahap Komunikasi

Pada tahap awal dilakukannya komunikasi untuk mengidentifikasi masalah dan memperoleh data yang dibutuhkan dalam pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. Beberapa permasalahan utama yang dihadapi adalah belum adanya sistem informasi geografis yang dapat memetakan persebaran mahasiswa secara spasial, belum adanya data persebaran asal sekolah mahasiswa, serta belum tersedia penyajian statistik terkait jumlah, asal, dan distribusi mahasiswa.

Untuk menunjang proses pengembangan sistem, dilakukan pengumpulan data menggunakan dua metode, yaitu observasi dan studi dokumentasi. Observasi digunakan untuk mendapatkan data mahasiswa dan alumni Pendidikan Komputer, pengembang menjalin komunikasi dengan admin prodi Pendidikan Komputer. Hasilnya, pengembang memperoleh dokumentasi berupa data mahasiswa dan alumni. Jumlah mahasiswa Pendidikan Komputer dari angkatan pertama sampai sistem ini dibuat adalah berjumlah 459 orang, yang dimana 242 orang dinyatakan lulus atau sebagai alumni, dan 217 orang sebagai mahasiswa aktif.

Studi dokumentasi digunakan untuk memperoleh dan mengolah data batas wilayah administratif, serta mendapatkan koordinat dengan melakukan proses geocoding alamat ke dalam bentuk koordinat geografis yang dibutuhkan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Data batas wilayah administratif diperoleh dari layanan Geoservis Kalimantan Selatan dan digunakan untuk menampilkan struktur wilayah kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Selatan pada peta digital (Geoservis Kalimantan Selatan, 2025). Sementara itu, data koordinat digunakan untuk menentukan posisi geografis dari alamat asal daerah dan sekolah asal mahasiswa, sehingga dapat ditampilkan sebagai titik lokasi pada peta SIG. Proses perolehan koordinat dilakukan dengan memanfaatkan layanan *Nominatim API* dari *OpenStreetMap* (Nominatim, 2025; OpenStreetMap contributors, 2025).

3.1.2. Tahap Perencanaan Secara Cepat

Dalam tahap ini pengembang merencanakan pada kebutuhan pengguna yang perlu ada dalam sistem. Beberapa fungsi yang tersedia pada aplikasi ini meliputi kemampuan untuk menampilkan informasi persebaran mahasiswa dan alumni, menampilkan jumlah mahasiswa dan alumni berdasarkan kota atau kabupaten, serta menampilkan persebaran asal sekolah mahasiswa dan alumni. Selain itu, admin memiliki akses untuk mengelola data mahasiswa, alumni, dan data asal sekolah mahasiswa, serta dapat mengunduh laporan dalam bentuk file PDF yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem berdasarkan data yang ada.

Perencanaan ini tidak hanya mencakup kebutuhan pengguna, tetapi juga kebutuhan sistem, baik dari sisi perangkat lunak maupun perangkat keras. Tujuan dari perencanaan ini adalah memastikan bahwa sistem dapat berjalan secara optimal sesuai dengan fungsi dan tujuan yang telah ditetapkan. Dalam prosesnya, pengembang mempertimbangkan aspek kompatibilitas, efisiensi, dan kemudahan integrasi dengan teknologi yang digunakan. Rincian kebutuhan teknologi yang dirancang untuk mendukung pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Teknologi yang digunakan

No	Keperluan	Teknologi
1	Membuat tampilan dan struktur halaman web.	HTML
2	Mengatur *layout* halaman web serta mempermudah pengelolaan tampilan.	CSS dan Bootstrap
3	Menambahkan interaktivitas dan logika dinamis pada halaman web.	JavaScript
4	Digunakan untuk logika *backend*, pengolahan data, dan integrasi dengan *database*.	PHP
5	Kerangka kerja (*framework*) untuk pengembangan web.	Laravel
6	Untuk penyimpanan dan pengelolaan *database*.	MySQL
7	Membuat peta interaktif pada halaman web.	*Leaflet*
8	Menampilkan permukaan bumi berupa gambar *basic* pada web.	*OpenStreetMap*
9	Untuk mendapatkan koordinat (titik garis lintang dan garis bujur) dari alamat.	Nominatim API

Berdasarkan kebutuhan teknologi tersebut, ditentukan pula perangkat lunak pendukung yang akan digunakan dalam proses pengembangan sistem, yang selengkapnya disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perangkat lunak yang digunakan

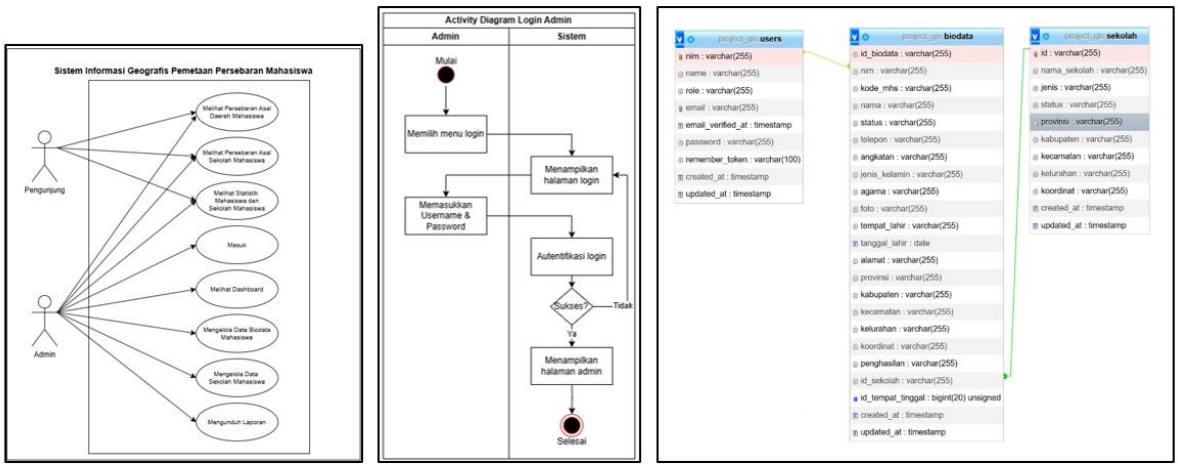
No	Keperluan	Perangkat Lunak
1	Teks editor untuk menulis baris kode aplikasi.	Visual Studio Code
2	Digunakan sebagai *browser* untuk mendukung proses pengembangan aplikasi.	Google Chrome
3	Server web dan *database*.	Xampp
4	Membuat desain antarmuka aplikasi yang akan dikembangkan.	Figma
5	Untuk membuat segmentasi wilayah(Menke, 2022)	QGIS

3.1.3. Tahap Pemodelan

Tahap pemodelan sistem dilakukan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai alur kerja, interaksi pengguna, rancangan *database*, serta rancangan tampilan yang akan dibangun. Pemodelan diawali dengan *use case*, yaitu menggambarkan hubungan antara aktor dan fungsi yang tersedia di dalam sistem. Pada sistem ini terdapat dua aktor, yaitu pengguna biasa dan admin. Pengguna biasa dapat melihat peta persebaran mahasiswa, melihat statistik, serta daftar asal sekolah. Admin memiliki hak akses untuk *login*, mengelola data mahasiswa, data sekolah, serta mengunduh laporan PDF.

Selanjutnya dibuat *activity diagram* untuk menggambarkan alur aktivitas pada sistem, misalnya proses *login* dan penambahan biodata mahasiswa. Proses *login* dimulai ketika pengguna membuka halaman *login*, memasukkan *username* dan *password*, kemudian sistem memverifikasi data tersebut. Jika valid, pengguna diarahkan ke *dashboard* admin jika tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan.

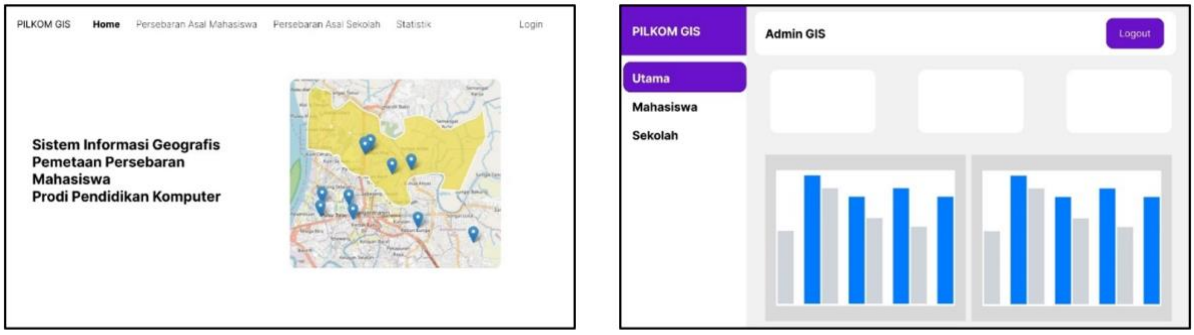
Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan perancangan database untuk menentukan struktur penyimpanan data yang digunakan dalam sistem. Data mahasiswa pada sistem ini disimpan dalam tiga tabel utama, yaitu tabel *users*, *biodata*, dan *sekolah*, yang saling terhubung melalui relasi tertentu. Pertama, kolom *nim* pada tabel *biodata* terhubung dengan kolom *nim* pada tabel *users* untuk mencocokkan data akun dengan biodatanya. Kedua, tabel *biodata* juga memiliki kolom *id_sekolah* yang terhubung dengan kolom *id* pada tabel *sekolah*, sehingga setiap mahasiswa bisa dikaitkan dengan asal sekolahnya. Struktur dan hubungan antar ketiga tabel tersebut divisualisasikan dalam Gambar, yang menunjukkan bagaimana data saling terhubung.



(a) (b) (c)

Gambar 3. Tahap Pemodelan (a) *UseCase Diagram*; (b) *Activity Diagram*; (c) Rancangan *Database*

Terakhir, dilakukan perancangan antarmuka sistem yang mencakup berbagai halaman utama dan pendukung. Seperti halaman persebaran mahasiswa dan halaman dashboard admin.



(a) (b)

Gambar 4. Rancangan Antarmuka (a) halaman persebaran; (b) halaman admin

3.1.4. Tahap Pembentukan Prototype

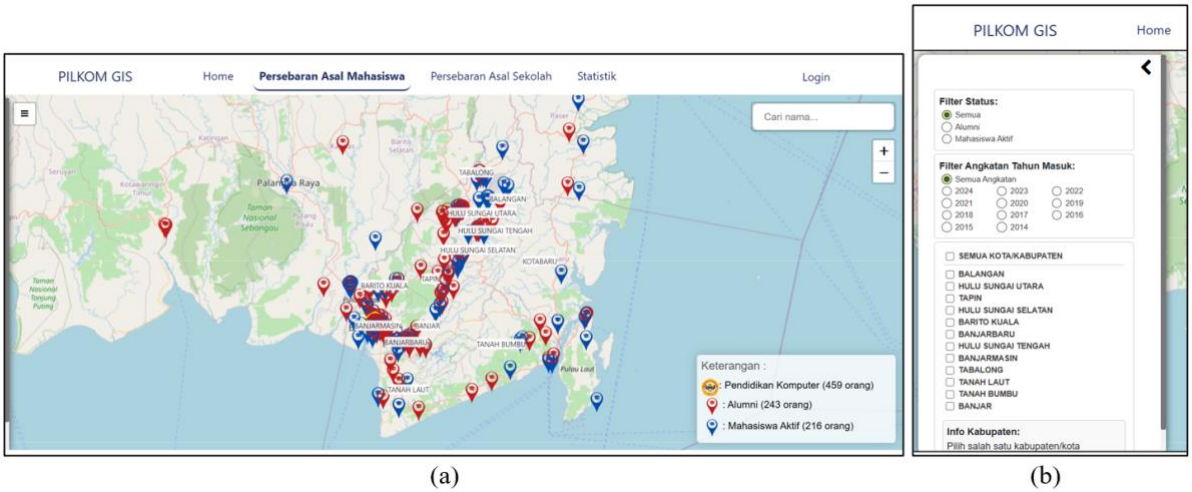
Pembuatan prototipe dimulai berdasarkan desain konsep dan metode yang telah ditetapkan. Seperti halaman persebaran mahasiswa yang berisi peta interaktif menggunakan *Leaflet* yang menyajikan permukaan gambar bumi (Agafonkin, 2025). Peta diperoleh dari *OpenStreetMap* yang didapatkan secara gratis, bebas, dan dapat diedit. Gambar bumi atau peta tersebut berformat raster yang disimpan dengan jenis file berupa PNG. Kode program untuk menampilkan peta pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar berikut.

```
var map = L.map('map').setView([-3.306018932804326, 114.61100239854602], 12);

L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
    attribution: '&copy; <a href="https://openstreetmap.org">OpenStreetMap</a> contributors'
}).addTo(map);
```

Gambar 5. Kode menambahkan peta interaktif menggunakan *LeafletJs* dan *OpenStreetMap*

Pada halaman persebaran mahasiswa disajikan peta interaktif yang memuat seluruh marker yang merepresentasikan persebaran mahasiswa Pendidikan Komputer ULM. Peta pada halaman ini dilengkapi dengan fitur navigasi yang memudahkan pengguna dalam melakukan eksplorasi. Pada bagian kanan atas peta tersedia tombol *zoom in* dan *zoom out*. Pada bagian kanan bawah peta, terdapat *legend* atau keterangan visual yang menjelaskan arti dari masing-masing marker yang ditampilkan. Marker berwarna biru digunakan untuk menunjukkan lokasi mahasiswa aktif, sedangkan marker berwarna merah menunjukkan lokasi alumni Pendidikan Komputer.



(a) (b)

Gambar 6. Halaman persebaran asal mahasiswa (a) tampilan peta interaktif; (b) menu filter

Pada halaman ini juga terdapat menu berupa *toggle* yang terletak di bagian kiri atas peta. *Toggle* ini berfungsi untuk menampilkan atau menyembunyikan menu filter yang dapat digunakan untuk mengatur tampilan data pada peta sesuai kebutuhan pengguna. Ketika *toggle* diklik, akan muncul menu filter yang memungkinkan pengguna memilih kriteria data yang ingin ditampilkan. Menu filter ini terdiri dari beberapa opsi, di antaranya adalah filter status, yang menampilkan data mahasiswa aktif saja, alumni saja, atau

seluruh data mahasiswa ke dalam peta. Dengan adanya filter ini, pengguna dapat lebih mudah memfokuskan tampilan peta sesuai informasi yang dibutuhkan.

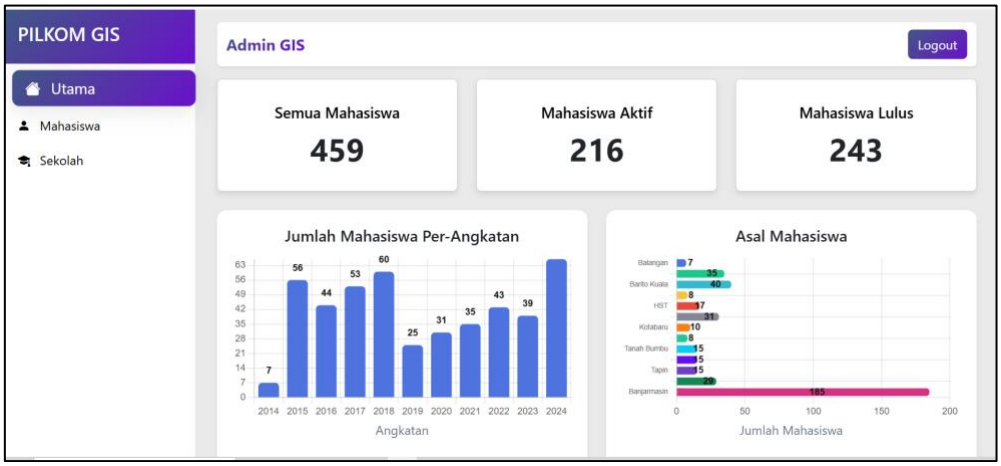
Pada halaman ini juga dilengkapi dengan fitur pencarian nama (*searching*) yang memungkinkan pengguna menemukan marker berdasarkan nama mahasiswa yang diketik. Sistem akan menampilkan *dropdown* nama-nama yang sesuai dengan nama yang dicari, maupun nama-nama lain yang memiliki kemiripan, sehingga memudahkan pengguna dalam menemukan informasi dengan cepat dan efisien. Sebagai contoh, pada Gambar ditunjukkan hasil pencarian dengan kata kunci "alfi", yang apabila di klik salah satunya akan *flyTo* nama yang di klik. Misalnya, pada Gambar saya mengklik nama "Alfika Nurfadia".

(a) (b)

Gambar 7. Halaman persebaran asal mahasiswa (a) fitur pencarian menggunakan nama; (b) tampilan setelah melakukan pencarian

Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan halaman admin yang dirancang khusus untuk memudahkan proses pengelolaan data. Pada halaman ini, admin dapat melakukan berbagai tindakan seperti menambahkan data mahasiswa baru beserta informasi asal sekolahnya, mengubah data yang sudah ada apabila terjadi kesalahan atau pembaruan informasi, serta menghapus data yang sudah tidak relevan. Untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data, akses ke halaman admin dibatasi hanya untuk pengguna yang memiliki akun terdaftar dan telah melalui proses *login*. Dengan adanya halaman admin ini, pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, aman, dan efisien.

Pada gambar ditampilkan halaman dashboard admin yang menjadi tampilan awal setelah admin berhasil *login* ke dalam sistem. Halaman ini menyajikan ringkasan informasi penting terkait data mahasiswa dan asal sekolah, serta menyediakan akses ke menu-menu utama untuk pengelolaan data. Melalui *dashboard* ini, admin dapat melihat jumlah alumni, jumlah mahasiswa aktif, dan total keseluruhan mahasiswa. Selain itu, tersedia juga berbagai statistik yang menampilkan distribusi mahasiswa berdasarkan tahun angkatan, asal daerah, dan indikator lainnya, sehingga memudahkan pemantauan serta analisis data secara cepat dan akurat.



Gambar 8. Tampilan halaman *dasboard* admin

3.1.5. Tahap Penyerahan

Hasil dari pengembangan sistem ini, diserahkan kepada pengguna untuk dilakukan pengujian, agar mendapatkan *feedback* terhadap sistem yang ada. Pengguna akan melakukan pengujian untuk menguji *usability* dan fungsionalitas sistem yang dikembangkan. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna, serta mengukur terkait sistem apakah sudah bagus yang memungkinkan untuk diterima oleh pengguna selain saat pengujian berlangsung.

(1) Hasil Validasi Konten Peta

Validasi konten peta dilakukan untuk memastikan bahwa informasi spasial yang ditampilkan dalam sistem sesuai dengan kondisi geografis yang sebenarnya. Proses ini mencakup pengecekan ketepatan batas wilayah. Dengan validasi, informasi geospasial yang disajikan dalam sistem dapat dipertanggungjawabkan. Validasi dilakukan oleh satu orang ahli geografi (*expert judgement*) yang merupakan dosen Pendidikan Geografis FKIP ULM. Hasil validitas kelengkapan dan keakuratan konten peta digital dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil validitas Konten Peta

No	Pengecekan	Detail	Kesesuaian	
			Ya	Tidak
1	Pengecekan Struktur Database	Penamaan shapefile jelas memuat tipe dan nama wilayah.	1	
		Field jelas dan tidak terdapat field yang menimbulkan ambuguitas.	1	
2	Kesesuaian Dengan Peta Dasar	Lingkup area pola ruang sama dengan batas administrasi yang dipakai dalam peta dasar.	1	
		Kenampakan fisik wilayah sesuai dengan peta dasar.	1	
		Secara umum, kedetailan deliniasi pola ruang yang dideliniasi sama dengan skala peta dasar yang diacu.	1	
3	Pengecekan Topologi	Tidak ada objek yang menumpuk jadi satu pada posisi yang sama.	1	
		Tidak ada kesalahan ruang kosong di dalam poligon.	1	
		Sungai, jalan yang berbentuk *polyline* telah masuk ke dalam aera peta.	1	
4	Kesesuain dengan Peraturan Daerah	Penunjukan / penyebutan nama lokasi.	1	

Berdasarkan hasil validasi konten peta pada Tabel, dapat diketahui persentase validitas konten peta pada sistem informasi geografis pemetaan persebaran mahasiswa Pendidikan Komputer seperti berikut.

$$Persentase\ Validitas = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ yang\ diharapkan} \times 100\%$$

$$Persentase\ Validitas = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

Hasil perhitungan validasi konten peta yang telah dilakukan menunjukkan nilai 100%, sehingga pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin pada wilayah analisis provinsi Kalimantan Selatan yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid dalam hal penyajian konten peta.

(2) Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

Pengujian *black box testing* ini ditunjukan untuk memastikan apakah sistem informasi geografis pemetaan persebaran mahasiswa sudah berjalan sesuai dengan fungsional yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan kepada 6 responden, rincian hasil pengujian terlihat pada Tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Fungsionalitas

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Status	
			Sukses	Gagal
Halaman Pengguna				
1	Menampilkan halaman peta	Pengguna mengakses halaman persebaran asal daerah dan sekolah yang menampilkan marker dan berbagai fitur lainnya.	6	
2	Marker	Pengguna dapat mengklik marker untuk menampilkan informasi.	6	
3	Zoom	Pengguna bisa melakukan zoom in dan zoom out mengklik tombol (+) dan (-).	6	
4	Batas wilayah	Pengguna dapat melihat batas wilayah kabupaten/kota di Kalimantan Selatan.	6	
5	Menampilkan informasi	Pengguna dapat melihat jumlah mahasiswa maupun sekolah berdasarkan kabupaten/kota yang diceklis.	6	
6	Filter marker mahasiswa	Pengguna dapat memfilter data yang ditampilkan berdasarkan status dan angkatan mahasiswa pada halaman persebaran asal daerah.	6	
7	Filter marker sekolah	Pengguna dapat memfilter data yang ditampilkan berdasarkan jenis sekolah pada halaman persebaran asal sekolah.	6	
8	Pencarian	Pengguna bisa melihat marker pada peta berdasarkan nama mahasiswa yang dicari.	6	
9	Menampilkan statistik	Pengguna bisa melihat berbagai macam data statistik persebaran mahasiswa.	6	
10	Menampilkan form *login*	Pengguna bisa mengakses halaman *login* dan bisa masuk sebagai admin jika memiilki akses berupa akun admin.	6	
Halaman Admin				
11	Admin *login*	Masuk ke halaman utama admin dengan memasukkan *username* dan *password*. Jika gagal muncul pesan pemberitahuan.	6	
12	Menambahkan data mahasiswa	Admin dapat menambahkan data mahasiswa dengan mengisi form input maupun impor excel.	6	
13	Menambahkan data biodata	Admin dapat menambahkan data mahasiswa menggunakan impor excel.	6	
14	Mengubah status mahasiswa	Admin dapat mengubah status mahasiswa berdasarkan data yang ada.	6	
15	Menghapus data mahasiswa	Admin dapat menghapus data mahasiswa dengan mengklik tombol hapus.	6	
16	Menambahkan data sekolah	Admin dapat menambahkan data sekolah menggunakan form input maupun impor excel.	6	
17	Mengubah data sekolah	Admin dapat memperbarui data sekolah berdasarkan data yang ada.	6	
18	Menghapus data sekolah	Admin dapat menghapus data sekolah dengan mengklik tombol hapus.	6	
19	Admin logout	Berhasil logout dan menampilkan halaman utama jika admin menekan tombol logout.	6	
20	Menambahkan data mahasiswa	Admin dapat menambahkan data mahasiswa dengan mengisi form input maupun impor excel.	6	

Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas pada tabel diatas, dapat diketahui persentase hasil pengujian fungsionalitas pada sistem informasi geografis pemetaan persebaran mahasiswa Pendidikan Komputer seperti berikut.

$$Persentase\ Fungsionalitas = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ yang\ diharapkan} \times 100\%$$

$$Persentase\ Fungsionalitas = \frac{120}{120} \times 100\% = 100\%$$

Hasil perhitungan pengujian fungsionalitas menggunakan *blackbox testing* yang telah dilakukan menunjukkan nilai 100%, sehingga pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat baik dalam hal fungsionalitas.

(3) Hasil Pengujian *System Usability Scale (SUS)*

System Usability Scale (SUS) adalah metode *usability* yang digunakan untuk mengevaluasi aplikasi dengan melibatkan pengguna sebagai responden. SUS berfokus pada kegunaan sistem. Pada pengujian sistem ini, dilakukan kepada sebanyak 20 responden. Responden dalam pengujian berasal dari mahasiswa Pendidikan Komputer FKIP ULM lintas angkatan. Adapun hasil kuesioner dari 20 responden tersebut, dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 7. Hasil kuesioner Uji Kemudahan Penggunaan

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
R1	5	1	4	1	4	1	4	1	5	1
R2	4	1	5	1	5	1	4	1	5	5
R3	3	1	5	1	5	1	5	1	4	3
R4	5	1	5	1	5	1	5	1	4	4
R5	3	3	4	3	4	3	4	2	4	2
R6	4	2	4	2	5	2	4	1	4	1
R7	4	5	4	4	4	4	4	1	4	4
R8	4	2	4	2	4	1	4	2	4	2
R9	4	1	5	1	5	2	4	2	4	4
R10	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
R11	3	1	4	1	4	2	4	2	5	2
R12	4	2	5	4	5	1	4	1	5	2
R13	4	2	4	1	5	1	4	2	4	1
R14	4	3	4	2	4	3	4	3	3	4
R15	5	3	4	1	5	1	5	1	5	1
R16	4	1	5	1	5	1	5	1	5	5
R17	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R18	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4
R19	3	3	4	3	3	2	4	2	3	2
R20	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1

Berdasarkan hasil responden diatas, kemudian data tersebut dihitung berdasarkan dengan aturan-aturan yang ada dalam perhitungan skor SUS berikut.

(a) Setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang didapat dari skor pengguna akan dikurangi 1.

(b) Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.

(c) Total skor setiap responden dikalikan 2.5, sehingga menghasilkan skor SUS dalam skala 0-100.

Setelah melakukan perhitungan aturan-aturan SUS. Selanjutnya, skor SUS dari masing-masing responden dicari skor rata-ratanya dengan menjumlahkan semua skor dan dibagi dengan jumlah responden. Sehigga, didapat hasilnya yang dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 8. Tabel Hasil Perhitungan menggunakan SUS

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Hasil	*2.5
R1	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	37	92.5
R2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	0	34	85
R3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	35	87.5
R4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	36	90
R5	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	26	65
R6	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	33	82.5
R7	3	0	3	1	3	1	3	4	3	1	22	55
R8	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	77.5
R9	3	4	4	4	4	3	3	3	3	1	32	80
R10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
R11	2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	32	80
R12	3	3	4	1	4	4	3	4	4	3	33	82.5
R13	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	34	85
R14	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	24	60
R15	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	37	92.5
R16	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	35	87.5
R17	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	97.5
R18	2	2	3	1	3	2	3	2	2	1	21	52.5
R19	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	25	62.5
R20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
Rata-Rata												**79.5**

Dari hasil pengujian *System Usability Scale* yang dilakukan setelah melibatkan 20 responden dari mahasiswa Pendidikan Komputer FKIP ULM lintas angkatan mendapatkan nilai yang beragam pada tiap-tiap responden. Setiap nilai responden dihitung sesuai aturan yang ada. Setelah dilakukan penghitungan didapat hasil rerata pengujian menunjukan nilai 79,5.

3.2. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan metode *Prototype* dengan tujuan menghasilkan produk berupa WebGIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin. Sistem dikembangkan melalui tahapan komunikasi, perencanaan cepat, pemodelan, pembentukan prototipe, hingga pengujian oleh pengguna. Berbasis web, sistem ini memungkinkan akses kapan saja dan di mana saja selama terhubung dengan internet tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan. Pengembangan dilakukan menggunakan Laravel, Leaflet, OpenStreetMap, serta Nominatim API dengan dukungan perangkat lunak seperti Visual Studio Code, QGIS, dan Google Chrome.

Membandingkan dengan penelitian sejenis, sistem ini menunjukkan keunggulan yang signifikan. Penelitian (Kasyidi et al., 2021) di Universitas Jenderal Achmad Yani mengembangkan WebGIS menggunakan metode *Waterfall* dengan PHP, CodeIgniter, dan Google Maps API, namun belum mendukung integrasi *geocoding* otomatis serta tidak memiliki fitur filter interaktif seperti status mahasiswa, angkatan, dan kabupaten. Penelitian (Tambengi & Kumaat, 2020) di Universitas Negeri Manado juga memanfaatkan OpenStreetMap dan QGIS, tetapi sistem yang dihasilkan hanya berupa peta statis tanpa interaktivitas atau pengujian sistem. Sementara itu, penelitian (Masykur, 2014) di Universitas Diponegoro hanya memetakan persebaran mahasiswa berdasarkan data biodata tanpa basis web dan tanpa fitur interaktif maupun *geocoding* otomatis.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki kebaruan berupa integrasi *geocoding* otomatis, fitur filter interaktif, validasi spasial, serta pengujian *usability* oleh pengguna. Untuk memastikan kualitas sistem, dilakukan proses validasi dan pengujian secara menyeluruh. Hasil

validasi konten peta menunjukkan tingkat kesesuaian 100%, pengujian fungsionalitas melalui *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur berfungsi dengan baik, dan pengujian kelayakan sistem menggunakan *System Usability Scale (SUS)* menghasilkan skor 79,5 yang termasuk dalam kategori baik dari segi kenyamanan dan kemudahan penggunaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan Web GIS untuk visualisasi persebaran daerah asal mahasiswa program studi Pendidikan Komputer FKIP ULM Banjarmasin menggunakan metode pengembangan *Prototype*, Laravel sebagai *framework*, *Leaflet* untuk map interaktif, *OpenStreetMap* untuk gambar permukaan bumi, dan *Nominatim API* untuk mendapatkan koordinat dari alamat dan mahasiswa dan nama sekolah telah selesai dibuat dan berjalan sesuai yang diharapkan. Fitur yang terdapat dalam sistem ini adalah pengunjung dapat melihat persebaran mahasiswa Pendidikan Komputer, pengunjung dapat melihat persebaran asal sekolah mahasiswa, dan juga statistik persebaran mahasiswa. Kemudian, sistem ini memungkinkan *login* sebagai admin untuk dapat mengelola data mahasiswa dan data sekolah.

Sistem telah mendapatkan validitas dan pengujian dengan 3 rangkaian, yaitu validitas konten peta, serta pengujian fungsionalitas dengan *Blackbox Testing* dan pengujian kemudahan penggunaan menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Hasil validitas konten peta memperoleh 100% yang berarti konten peta data sistem tersebut menunjukkan sangat valid. Hasil pengujiann *Blackbox Testing* mendapatkan memperoleh 100%, yang menunjukan bahwa sistem telah berjalans sesuai dengan apa yang dirancang. Kemudian, hasil pengujian SUS mendapatkan nilai 79.5, dengan demikian kemudahan penggunaan sistem tersebut masuk dalam kategori *Good* pada *grade scale* C dan termasuk *Acceptable* pada rentang nilai *System Usability Scale*.

REFERENSI

Agafonkin, V. (2025). *Leaflet: An Open-Source JavaScript Library for Mobile-Friendly Interactive Maps.* https://leafletjs.com/

Aini, A. (2007). *Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya*.

Badan Informasi Geospasial. (2016). *Modul Validasi Peta Rencana Tata Ruang*. https://id.scribd.com/document/405541960/Modul-Validasi-Peta

Brooke, J. (2013). SUS: A Retrospective. *Journal Of Usability Studies*, *8*(2), 29–40. https://www.researchgate.net/publication/285811057_SUS_a_retrospective

Geoservis Kalimantan Selatan. (2025). *Geoservis Kalimantan Selatan*. Https://Geoservice.Kalselprov.Go.Id/.

Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Digibooks.

Kasyidi, F., Fauziah, S., Renaldi, F., & Santikarama, I. (2021). Pemetaan Daerah Asal Mahasiswa Unjani Berbasis WebGis. *Jurnal Masyarakat Informatika Unjani*, 29–40. https://doi.org/https://doi.org/10.26874/jumanji.v5i1.90

Masykur, F. (2014). Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps Api Dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Jurnal SIMETRIS*, *5*(2), 181–186. https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/226

Menke, K. (2022). *Discover QGIS 3.x-Second Edition* (G. Sherman, Ed.). Locate Press.

Mesra, R., Salem, V. E. T., Goretti, M., Polii, M., Daniel, Y., Santie, A., Made, N., Wisudariani, R., Sarwandi, R. P., Sari, R., Yulianti, A., Nasar, Y., Yenita, D., Putu, N., & Santiari, L. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan* (M. Jannah, Ed.). Mifandi Mandiri Digital.

Nominatim. (2025). *Open-source geocoding with OpenStreetMap data*. https://nominatim.org/

OpenStreetMap contributors. (2025). *OpenStreetMap*. https://www.openstreetmap.org/about

Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (Seventh Edition). www.mhhe.com/pressman.

Tambengi, N., & Kumaat, J. C. (2020). Pemetaan Sebaran Daerah Asal Mahasiswa Universitas Negeri Manado Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Episentrum*, *1*(3), 1–7. https://doi.org/10.36412/jepst.v1i2.2353

Yuniar, M. R., & Dermawan, D. A. (2024). Implementasi Metodologi Agile dan Black Box Testing Pada Pengembangan Sistem Informasi Geografis Wisata dan UMKM di Wilayah Surabaya Selatan. *Jurnal Manajemen Informatika*, *16*(02). https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/60065