

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PERSEBARAN MAHASISWA USNI BERBASIS WEB

Sukarno Bahat Nauli
Universitas Satya Negara Indonesia
sukarnobahat@usni.ac.id
Riama Sibarani
Universitas Satya Negara Indonesia
riama.sibarani@usni.ac.id
Muhamad Affan Akmal
Universitas Satya Negara Indonesia
maffanakmal@gmail.com

Keywords	ABSTRACT
Distribution; Geographic Information System; New Students; Promotion; Waterfall.	Satya Negara University of Indonesia has experienced a significant decline in the number of active students over the last five years, with a total decrease of 46.2%. This research aims to design and build a web-based geographic information system that can display the distribution of USNI students based on domicile and source school to support more targeted promotional decision-making. The development method used is the waterfall model. The final result of this research is a geographic information system capable of visualizing student distribution data in the form of an interactive map. From black-box testing of 78 activities, 66 activities showed results that met expectations. This system is expected to assist the PMB team in identifying areas with the highest concentration of active students, thus serving as a basis for formulating a more targeted promotional strategy.

Kata kunci	ABSTRAK
Mahasiswa Baru; Persebaran; Promosi; Sistem Informasi Geografis; Waterfall	Universitas Satya Negara Indonesia mengalami penurunan jumlah mahasiswa aktif secara signifikan dalam lima tahun terakhir dengan total penurunan mencapai 46,2%. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi geografis berbasis web yang dapat menampilkan persebaran mahasiswa USNI berdasarkan domisili dan sekolah asal, guna mendukung pengambilan keputusan promosi yang lebih tepat sasaran. Metode pengembangan yang digunakan adalah model waterfall. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi geografis yang mampu memvisualisasikan data persebaran mahasiswa dalam bentuk peta interaktif. Dari hasil pengujian black-box terhadap 78 aktivitas, sebanyak 66 aktivitas menunjukkan hasil sesuai harapan. Sistem ini diharapkan membantu tim PMB dalam mengidentifikasi wilayah dengan konsentrasi mahasiswa aktif terbanyak sehingga dapat dijadikan dasar dalam merumuskan strategi promosi yang lebih tepat sasaran.

PENDAHULUAN

Universitas Satya Negara Indonesia atau USNI sebagai salah satu perguruan tinggi di bawah naungan LLDIKTI Wilayah III mengalami penurunan jumlah

mahasiswa aktif dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Biro Administrasi Akademik, Kemahasiswaan, Perencanaan dan Sistem Informasi atau BAAKPSI Pada tahun akademik 2018/2019 hingga 2022/2023, terjadi penurunan jumlah mahasiswa aktif setiap tahunnya. Pada tahun akademik 2018/2019, jumlah mahasiswa aktif tercatat sebanyak 5.622 mahasiswa, gabungan antara semester ganjil dan genap. Jumlah tersebut menurun sebesar 4,95% pada 2019/2020, lalu kembali turun 14,95% pada 2020/2021. Penurunan berlanjut pada tahun akademik 2021/2022 sekitar 17,51% dan kembali menurun pada 2022/2023 sebesar 19,25% dibandingkan tahun sebelumnya. Secara keseluruhan, terjadi penurunan sekitar 46,2% dalam kurun waktu lima tahun. Penurunan ini menunjukkan adanya berbagai faktor dari dalam dan luar kampus yang memengaruhi penerimaan dan keberlanjutan mahasiswa di USNI. Karena itu, perlu dilakukan evaluasi dan perencanaan yang lebih baik agar jumlah mahasiswa aktif bisa meningkat di masa yang akan datang.

Untuk meningkatkan kinerja PMB dalam mencapai target promosi, dibutuhkan sebuah sistem yang mampu memberikan rekomendasi lokasi potensial calon mahasiswa baru. Rekomendasi ini dapat didasarkan pada persebaran mahasiswa aktif USNI saat ini, khususnya berdasarkan domisili atau sekolah asal. Saat ini PMB masih menggunakan data dalam format Excel yang belum terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis atau SIG, sehingga analisis terhadap lokasi asal mahasiswa masih dilakukan secara manual dan bersifat tekstual. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan sistem berbasis SIG untuk memvisualisasikan dan menganalisis data persebaran mahasiswa guna mendukung pengambilan keputusan.

Dengan adanya sistem berbasis SIG tim PMB akan lebih mudah dalam merencanakan strategi promosi berdasarkan lokasi domisili mahasiswa. Sistem ini dapat membantu mengidentifikasi pola persebaran mahasiswa secara spasial, sehingga wilayah-wilayah dengan potensi tinggi dapat diketahui secara visual. Saat ini penentuan lokasi promosi masih mengandalkan pendekatan jarak terdekat dari kampus yaitu dalam radius 10–15 km tanpa mempertimbangkan wilayah lain yang sebenarnya memiliki jumlah mahasiswa cukup signifikan. Hal ini menyebabkan peluang promosi di daerah dengan potensi besar menjadi kurang dimaksimalkan. Oleh karena itu pemanfaatan sistem informasi geografis diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam menentukan lokasi promosi yang lebih tepat sasaran.

LANDASAN TEORI

Beberapa penelitian terdahulu menjadi acuan dalam perancangan sistem ini. Tarmizi dan Ridha (2021) mengembangkan sistem informasi geografis berbasis web untuk memetakan fasilitas pelayanan kesehatan di Kota Tembilahan dengan fitur manajemen data, peta interaktif, serta pencarian data. Syahrani et al. (2023) merancang SIG berbasis Leaflet untuk menampilkan lokasi pondok pesantren di Kabupaten Langkat dan Kota Binjai dengan fitur filter, galeri, dan pengelolaan data pesantren. Adiwisatra et al. (2023) membuat SIG persebaran sekolah di Kota Tasikmalaya yang menampilkan 543 titik sekolah menggunakan Google Maps API, dengan peran admin dan pengguna umum. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena menampilkan persebaran mahasiswa dalam bentuk peta interaktif dengan circle berwarna berdasarkan program studi dan jumlah mahasiswa per sekolah asal atau domisili. Sistem juga dilengkapi dengan pencarian data berdasarkan daerah, tahun masuk, dan program studi, serta fitur impor data massal melalui Excel dan penentuan koordinat manual menggunakan marker pada peta.

Rancang Bangun

Rancang bangun adalah proses yang melibatkan penggambaran, perencanaan, dan penyusunan elemen-elemen menjadi satu kesatuan sistem yang utuh dan berfungsi. Kegiatan ini bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis sistem ke dalam bentuk rancangan perangkat lunak, kemudian mewujudkan sistem baru atau menyempurnakan sistem yang sudah ada sesuai kebutuhan [1]

Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah teknologi yang digunakan untuk mengelola dan menganalisis data yang berkaitan dengan lokasi atau aspek geografis. Melalui SIG, data dapat dikumpulkan, disimpan, diproses, dan dianalisis sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat untuk berbagai kebutuhan, seperti perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, dan penanganan bencana. SIG menggabungkan pemetaan dengan kemampuan komputer, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami pola, hubungan, dan tren melalui peta, grafik, maupun laporan [2].

Promosi

Promosi merupakan rangkaian kegiatan pemasaran yang bertujuan untuk memperkenalkan produk atau jasa kepada konsumen melalui komunikasi yang dirancang untuk mempengaruhi dan mendorong konsumen agar membeli produk atau menggunakan jasa tersebut. Kegiatan promosi dapat dilakukan secara langsung, seperti bertatap muka dengan calon pembeli, atau menggunakan berbagai media seperti media sosial, media massa, dan promosi penjualan. Strategi promosi adalah rencana kegiatan yang disusun secara mendasar untuk melaksanakan langkah-langkah promosi dengan tepat sasaran. Tujuannya adalah untuk mempengaruhi sikap, perilaku, dan pengetahuan konsumen sehingga tercapai tujuan utama promosi, yaitu terjadinya pembelian produk atau penggunaan jasa yang ditawarkan [3].

Insidental Sampling

Sampling insidental adalah salah satu metode pemilihan sampel yang termasuk dalam kategori non-probability sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap anggota populasi untuk terpilih. Pada teknik insidental sampling, sampel dipilih berdasarkan pertemuan secara kebetulan dimana individu yang secara tidak sengaja ditemui oleh peneliti dapat dijadikan sampel, asalkan dianggap sesuai sebagai sumber data [4].

Unified Modelling Language

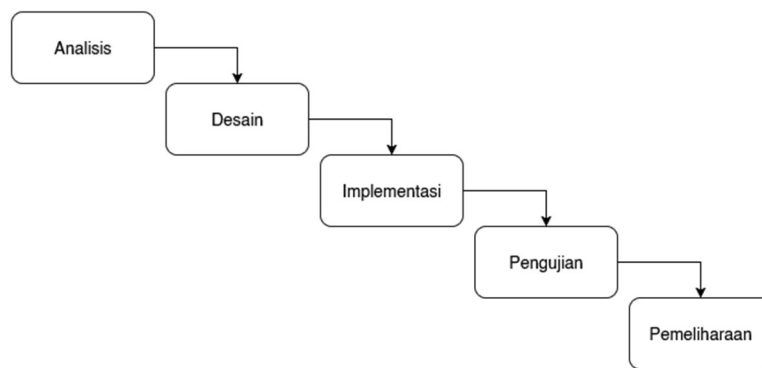
Unified Modeling Language atau UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan gambar untuk membantu memahami, merancang, membangun dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML memberikan standar yang jelas dalam membuat rancangan sistem seperti alur proses bisnis, struktur class dalam bahasa pemrograman, rancangan database dan bagian penting dari perangkat lunak lainnya [5]. UML memiliki beberapa jenis diagram antara lain:

- a) *Use Case Diagram* menunjukkan aktivitas yang bisa dilakukan oleh sistem, dilihat dari sudut pandang pengguna. Fokus dari diagram ini adalah pada apa yang dilakukan sistem, bukan bagaimana cara sistem bekerja.
- b) *Sequence Diagram* menjelaskan urutan proses melalui pengiriman pesan antar objek secara berurutan. Objek-objek digambarkan dari kiri ke kanan, dan pesan ditampilkan sesuai dengan waktu kejadian.
- c) *Activity Diagram* menggambarkan alur aktivitas dalam suatu proses. Diagram ini menunjukkan bagaimana setiap aktivitas saling terhubung dan bergantung dalam satu alur kerja.
- d) *Class Diagram* menunjukkan struktur sistem secara keseluruhan dengan menampilkan kelas-kelas dan hubungan antar kelas dalam sistem tersebut.

Waterfall

Model SDLC Waterfall yang dikenal juga sebagai model sekuensial linear atau alur hidup klasik merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan tahapan berurutan. Dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan,

pengkodean, pengujian hingga pemeliharaan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum berlanjut ke tahap berikutnya [6].



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 1. Metode Waterfall

Berikut adalah tahapan-tahapan metode *waterfall*:

- a) Analisis
Pengumpulan kebutuhan secara menyeluruh dengan tujuan merumuskan spesifikasi perangkat lunak yang benar-benar dipahami oleh pengguna. Hasil dari proses ini berupa dokumen kebutuhan perangkat lunak yang menjadi acuan pada tahap selanjutnya.
- b) Desain
Perancangan perangkat lunak dengan memperhatikan beberapa aspek, seperti struktur data, arsitektur sistem, rancangan antarmuka, hingga prosedur pengkodean. Proses ini berfungsi untuk menerjemahkan kebutuhan yang telah didefinisikan sebelumnya ke dalam bentuk rancangan teknis yang siap diimplementasikan. Hasil desain tersebut juga perlu dituangkan dalam dokumentasi agar memudahkan proses pengembangan berikutnya.
- c) Implementasi
Rancangan yang telah dibuat kemudian dikonversi menjadi kode program. Hasil dari tahap ini adalah perangkat lunak yang dapat dijalankan sesuai dengan desain yang telah disusun sebelumnya.
- d) Pengujian
Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah berjalan sesuai fungsi dan logika yang diharapkan. Proses ini bertujuan menemukan serta memperbaiki kesalahan sehingga sistem dapat menghasilkan keluaran sesuai kebutuhan pengguna.
- e) Pemeliharaan
Perangkat lunak dapat mengalami perbaikan atau penyesuaian, bahkan terkadang harus kembali melalui tahapan sebelumnya seperti analisis dan desain, meskipun bukan untuk membangun sistem yang benar-benar baru [7].

Laravel

Laravel merupakan kerangka kerja yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP atau Hypertext Preprocessor dan dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi web. Laravel dikembangkan oleh Taylor Otwell dengan sifat yang open source dan ditujukan untuk pengembangan aplikasi web yang mengikuti pola Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan kode program menjadi tiga bagian utama agar setiap komponen dapat dimodifikasi tanpa memengaruhi komponen lainnya [8].

Black Box

Pengujian black box yaitu melakukan pengujian berdasarkan spesifikasi

fungsional tanpa mengevaluasi desain atau kode program. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa fungsi, masukan, dan keluaran perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Dalam pengujian ini dilakukan dengan menyusun kasus uji untuk menguji semua fungsi perangkat lunak, berfokus pada kesesuaian kebutuhan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian black box harus kasus yang benar dan kasus yang salah, untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sebagaimana mestinya [6].

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

a) Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan tim Penerimaan Mahasiswa Baru atau PMB untuk memperoleh informasi mengenai strategi promosi yang dilakukan serta tantangan dan peluang yang dihadapi selama proses promosi berlangsung. Tim PMB melaksanakan promosi dengan menjalin kerja sama ke sekolah-sekolah yang menjadi target utamanya, yaitu siswa dan siswi kelas 12 serta perusahaan yang memiliki karyawan yang belum menempuh pendidikan jenjang S1.

Tim PMB juga mengundang pihak sekolah maupun perusahaan untuk hadir dalam kegiatan audiensi dan presentasi yang diselenggarakan di lingkungan Universitas Satya Negara Indonesia dengan tujuan memperkenalkan lingkungan kampus dan menarik minat calon mahasiswa baru. Saat ini tim PMB belum memiliki peta persebaran mahasiswa USNI yang dapat membantu tim dalam mengidentifikasi wilayah potensial sebagai target promosi.

Oleh karena itu dalam perancangan sistem informasi geografis ini diperlukan data inputan berupa data mahasiswa seperti NIM, tahun masuk, program studi, sekolah asal serta domisili asal (kabupaten/kota), data daerah, data sekolah dan data program studi. Data ini berperan penting dalam membangun visualisasi peta persebaran mahasiswa. Dengan pengelolaan data ini sistem diharapkan mampu memberikan gambaran sebaran mahasiswa yang akurat serta membantu PMB menentukan daerah yang potensial untuk dijadikan target promosi.

b) Studi Pustaka

Penulis melakukan studi pustaka dengan mempelajari berbagai literatur dan hasil penelitian sebelumnya dengan tujuan untuk mencari data serta informasi dari internet atau dokumen elektronik yang dapat mendukung proses penulisan.

c) Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode non-probability sampling dengan teknik insidental sampling yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kebetulan yang secara tidak sengaja dijumpai dan bersedia mengisi kuesioner dapat dijadikan sebagai sampel selama dianggap sesuai sebagai sumber data. Sampel yang dimaksud adalah mahasiswa aktif Universitas Satya Negara Indonesia.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen kuesioner yang disusun dalam bentuk Google Form dengan tujuan untuk memudahkan distribusi dan pengisian secara online. Adapun isi dari kuesioner mencakup beberapa informasi, seperti Nomor Induk Mahasiswa (NIM), Program Studi, Sekolah Asal (SMA/SMK/Sederajat) dan Domisili Asal (Kabupaten/Kota).

Kuesioner ini bertujuan untuk mengumpulkan data spasial mahasiswa yang akan digunakan sebagai data input dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) Persebaran Mahasiswa USNI. Dari hasil penyebaran kuesioner diperoleh sebanyak 61 responden. Setelah dilakukan proses pembersihan data untuk

menghapus data yang duplikat dan tidak valid, diperoleh 53 data yang valid. Data inilah yang digunakan sebagai sampel dalam proses pengembangan sistem.



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 2. Hasil Kuesioner

Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah Waterfall, yaitu model pengembangan sistem yang berjalan secara berurutan dari tahap requirement hingga maintenance [9].

a) Requirement

Penulis melakukan analisis kebutuhan sistem dengan melakukan wawancara bersama tim PMB Universitas Satya Negara Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diketahui bahwa tim PMB belum memiliki sistem yang mampu menampilkan persebaran mahasiswa secara visual dalam bentuk peta. Berdasarkan hal tersebut sistem informasi geografis yang akan dirancang harus mampu menampilkan peta persebaran mahasiswa berdasarkan program studi, domisili asal (kabupaten/kota) dan sekolah asal.

b) Design

Pada tahap ini penulis merancang struktur sistem dengan membuat diagram UML seperti activity diagram, use case diagram, class diagram dan sequence diagram. Kemudian untuk database penulis menggunakan Entity Relationship Diagram untuk merancang database apa yang akan dibuat beserta relasinya.

c) Implementation

Penulis menjalankan sistem pada perangkat keras berupa laptop Asus VivoBook X411UB yang memiliki spesifikasi RAM 8GB dan prosesor Intel Core i3-6006U 2.00GHz. Selain itu, untuk mendukung jalannya sistem secara lokal, penulis menggunakan Laragon sebagai lingkungan pengembangan lokal.

d) Testing

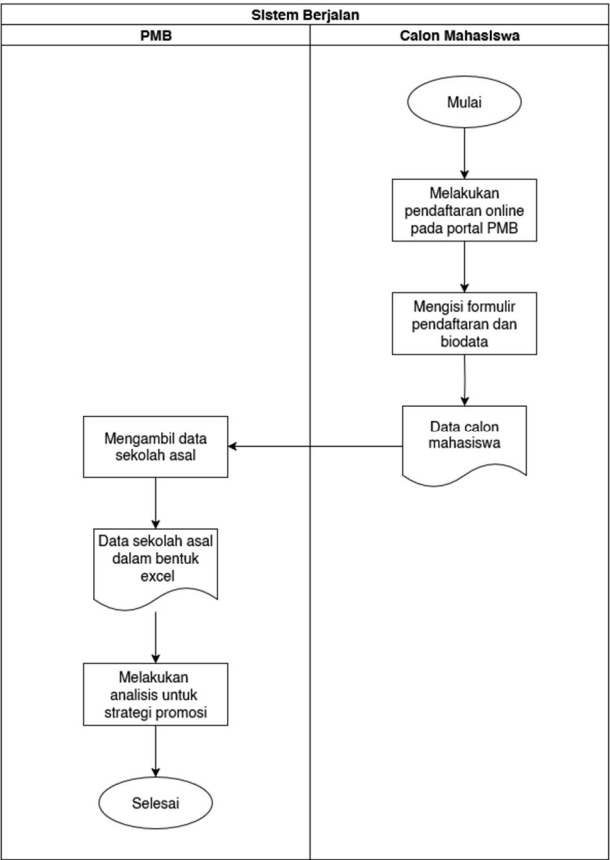
Penulis menggunakan metode pengujian black box sebagai pendekatan dalam menguji sistem. Pengujian ini berfokus pada pengujian fungsi-fungsi atau fitur yang tersedia pada sistem tanpa melihat kode program secara langsung. Dengan metode ini penulis mengevaluasi apakah setiap fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

e) Maintenance

Pada tahap ini penulis melakukan pemeliharaan dengan cara mencatat setiap error atau bug yang mungkin muncul setelah sistem digunakan terutama yang tidak terdeteksi saat proses pengujian sebelumnya. Penulis juga melakukan pengecekan secara berkala untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik.

Analisis Sistem Berjalan

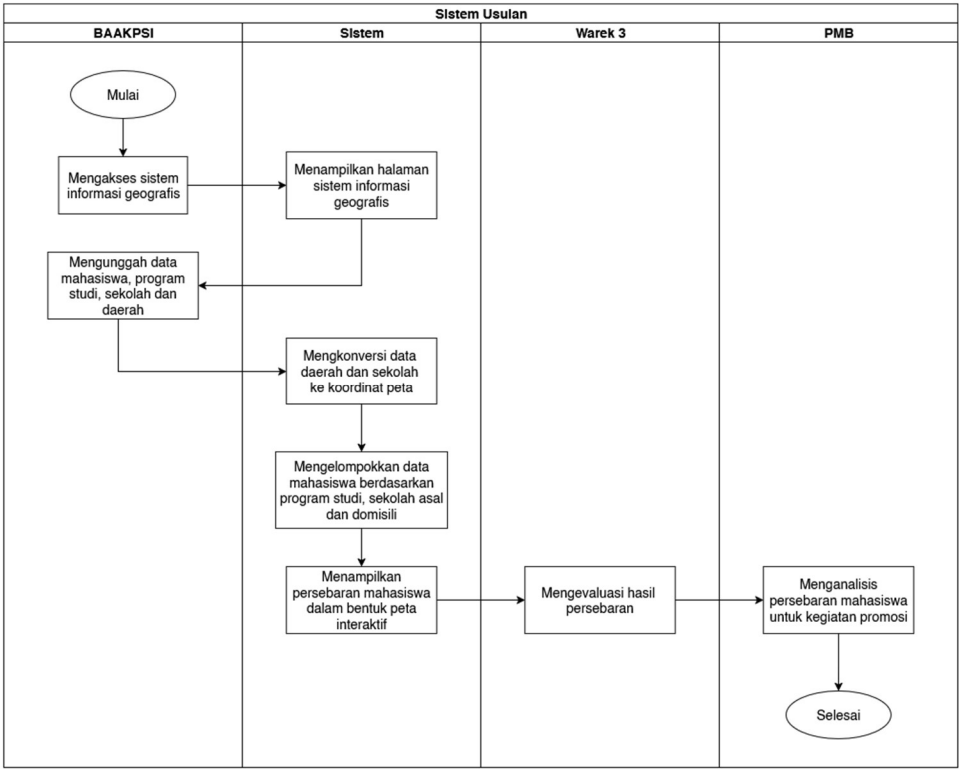
Analisis sistem yang berjalan pada Unit PMB USNI saat ini adalah belum adanya visualisasi data persebaran mahasiswa dalam bentuk peta guna melihat daerah yang potensial sebagai target promosi. Berikut adalah gambar flowmap dari sistem yang sedang berjalan:



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 3. Flowmap Sistem Berjalan

Analisis Sistem Usulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap proses yang sedang berjalan, maka dirancang sistem informasi geografis berbasis web yang mampu memvisualisasikan dalam bentuk peta persebaran mahasiswa USNI. Visualisasi ini akan membantu PMB dalam melihat wilayah potensial untuk kegiatan promosi. Diagram *flowmap* berikut menggambarkan rancangan sistem yang diusulkan:



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 4. Flowmap Sistem Usulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

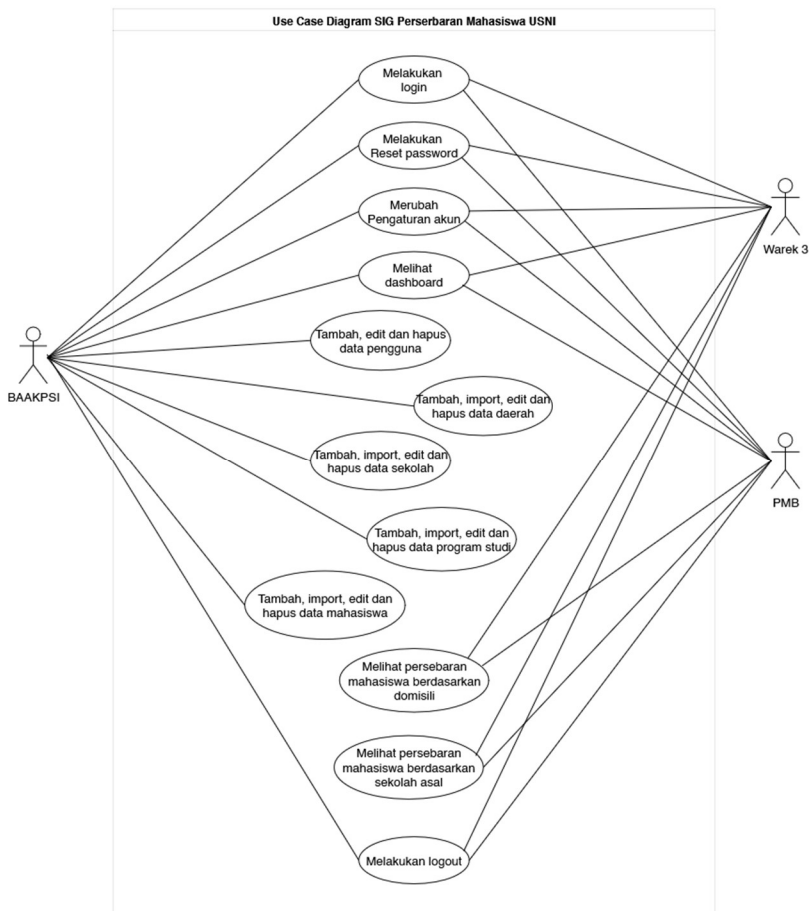
Perancangan dan Implementasi

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan struktur dan alur kerja sistem yang dibangun. Perancangan dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* atau UML sebagai alat dalam memodelkan proses sistem. Dalam perancangan ini penulis menggunakan beberapa diagram UML yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

a) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan aktivitas yang bisa dilakukan oleh pengguna melalui sistem. Berikut ini adalah *use case diagram* dari sistem yang dibuat:

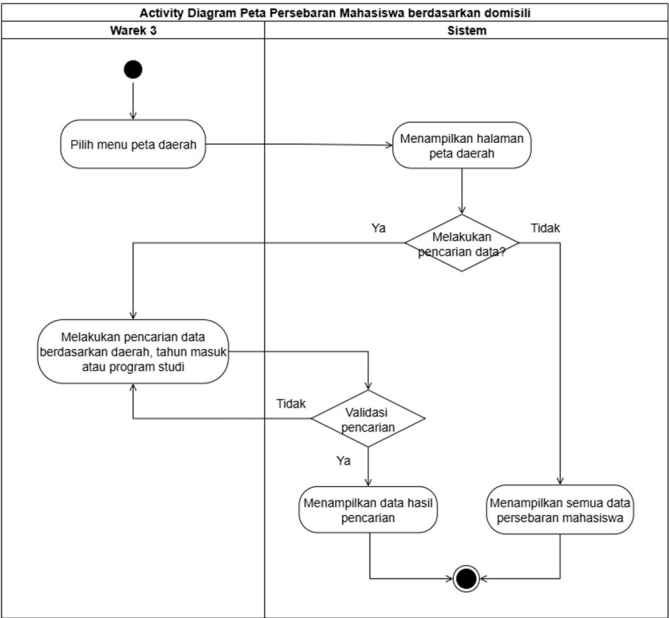


Sumber: Penulis (2025)
Gambar 5. Use Case Diagram

Gambar di atas merupakan *use case* diagram untuk Sistem Informasi Geografis Persebaran Mahasiswa USNI. Diagram di atas ini menggambarkan apa saja yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor pada sistem.

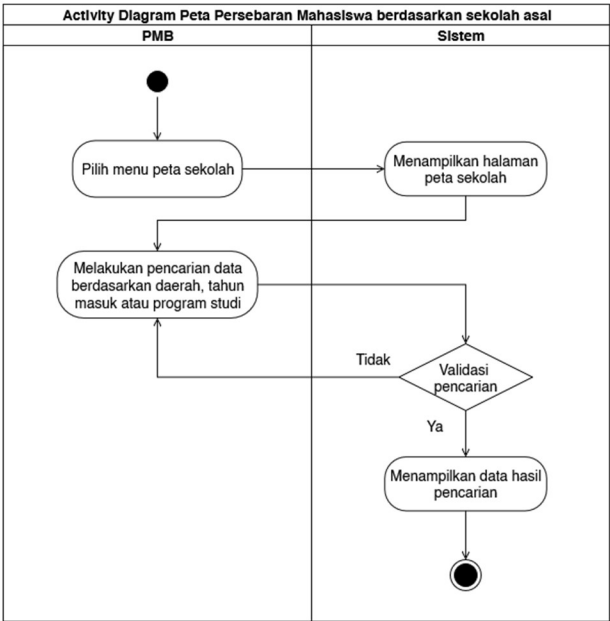
b) Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk memodelkan alur aktivitas yang terjadi dalam sistem. Berikut ini adalah *activity* diagram dari sistem yang dibuat:



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 6. Activity Diagram Peta Persebaran Mahasiswa Berdasarkan Domisili Aktor Warek 3

Gambar di atas menunjukkan saat Aktor Warek 3 mengakses peta persebaran mahasiswa berdasarkan domisili. Proses dimulai dengan memilih menu peta daerah, lalu sistem menampilkan halaman peta. Jika Aktor Warek 3 melakukan pencarian berdasarkan daerah, tahun masuk, atau program studi, sistem menampilkan data hasil pencarian. Jika tidak, sistem bisa menampilkan seluruh data persebaran mahasiswa.

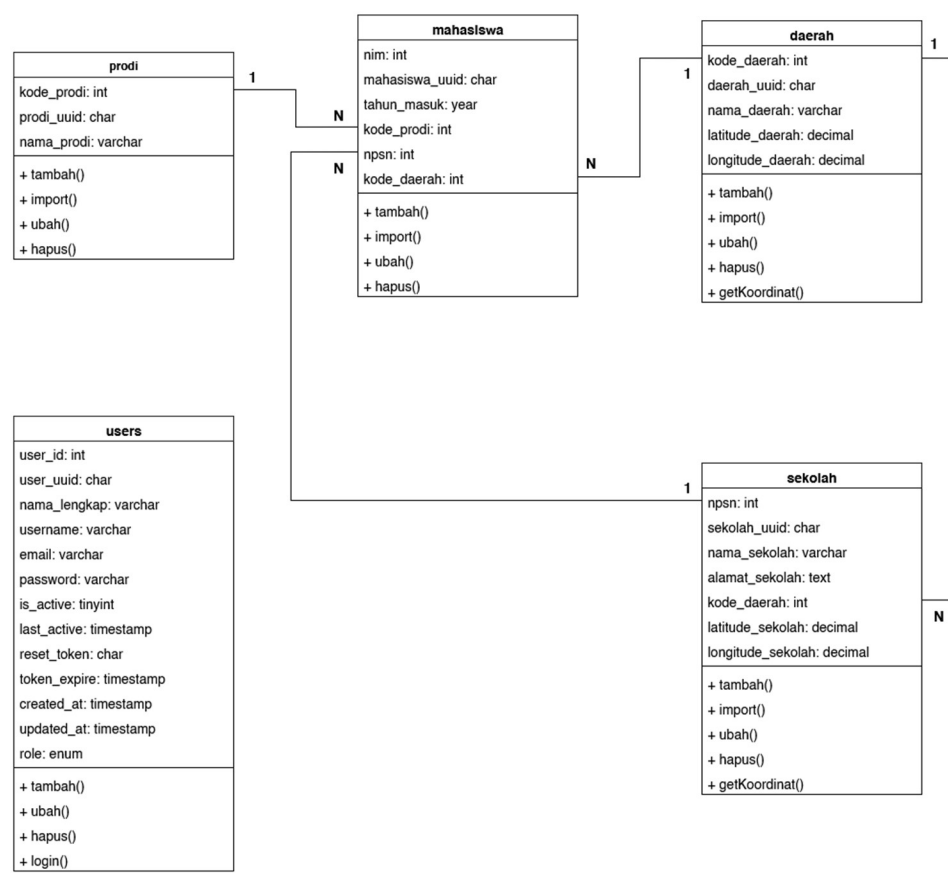


Sumber: Penulis (2025)
Gambar 7. Activity Diagram Peta Persebaran Mahasiswa Berdasarkan Sekolah Asal Aktor PMB

Gambar di atas menunjukkan saat Aktor PMB mengakses peta persebaran mahasiswa berdasarkan sekolah asal. Aktor PMB memilih menu peta sekolah, lalu sistem menampilkan halaman peta. Selanjutnya, Aktor PMB melakukan pencarian berdasarkan daerah, tahun masuk, atau program studi. Sistem kemudian menampilkan hasil data sesuai pencarian.

c) *Class Diagram*

Class Diagram digunakan untuk memodelkan struktur kelas dalam sistem seperti atribut, fungsi serta hubungan antar kelas. Berikut ini adalah *class* diagram dari sistem yang dibuat:

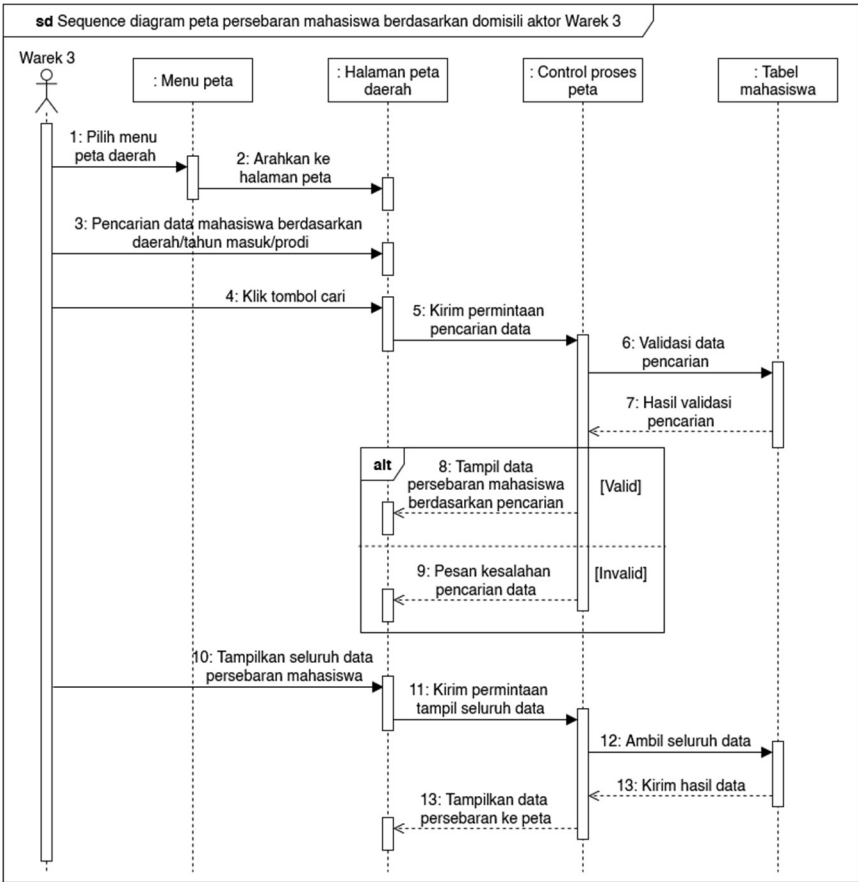


Sumber: Penulis (2025)
Gambar 8. Class Diagram

Gambar di atas merupakan *class* diagram pada sistem informasi geografis persebaran mahasiswa USNI, terdapat lima kelas yaitu mahasiswa, program studi, daerah, sekolah dan *users*. Setiap mahasiswa terhubung dengan satu program studi, satu sekolah dan satu daerah yang menunjukkan hubungan *many-to-one* dari sisi mahasiswa. Daerah dapat dikaitkan dengan banyak mahasiswa maupun sekolah sehingga membentuk relasi *one-to-many*. Satu sekolah dapat menjadi asal dari banyak mahasiswa. Kemudian untuk kelas *users* digunakan untuk mengelola data pengguna sistem jadi tidak ada relasi ke kelas lain.

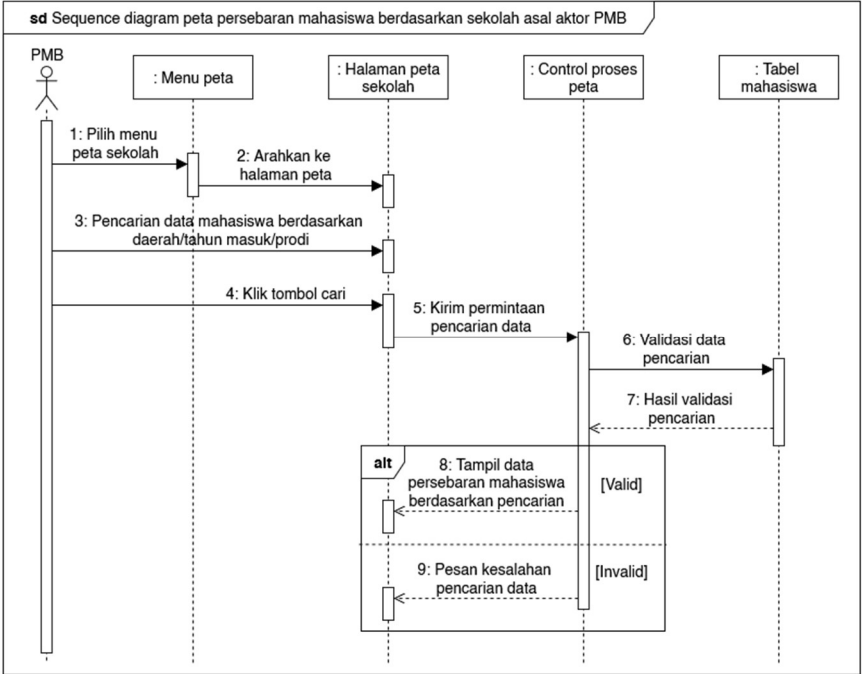
d) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan bagaimana objek-objek dalam sistem saling berinteraksi dalam suatu skenario. Berikut ini adalah *sequence* diagram dari sistem yang dibuat:



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 9. Sequence Diagram Peta Persebaran Mahasiswa Berdasarkan Domisili Aktor Warek 3

Gambar di atas merupakan *sequence* diagram peta persebaran mahasiswa berdasarkan domisili oleh Aktor Warek 3. Proses dimulai saat Aktor Warek 3 memilih menu peta daerah. Aktor Warek 3 dapat melakukan pencarian data persebaran berdasarkan daerah, tahun masuk atau program studi. Permintaan pencarian tersebut dikirim ke kontrol proses untuk divalidasi ke dalam tabel mahasiswa. Jika data valid, sistem akan menampilkan hasil persebaran mahasiswa sesuai pencarian. Namun, jika pencarian tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Selain pencarian, Aktor Warek 3 juga dapat memilih untuk menampilkan seluruh data persebaran mahasiswa.



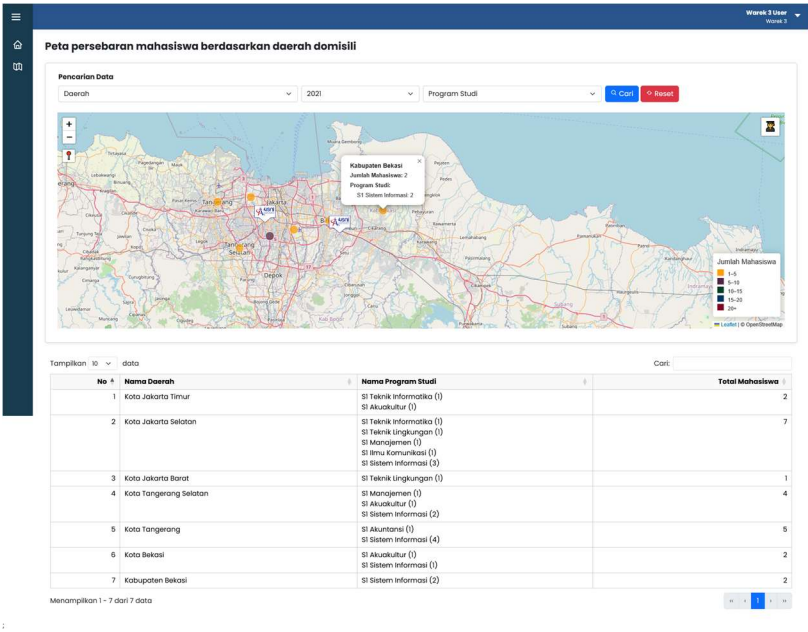
Sumber: Penulis (2025)

Gambar 10. Sequence Diagram Peta Persebaran Mahasiswa Berdasarkan Sekolah Asal Aktor PMB

Gambar di atas merupakan *sequence* diagram peta persebaran mahasiswa berdasarkan sekolah asal oleh aktor PMB. Proses dimulai saat Aktor PMB memilih menu peta sekolah. Aktor PMB melakukan pencarian data persebaran berdasarkan daerah, tahun masuk atau program studi. Permintaan pencarian tersebut dikirim ke kontrol proses untuk divalidasi ke dalam tabel mahasiswa. Jika data valid, sistem akan menampilkan hasil persebaran mahasiswa sesuai pencarian. Namun, jika pencarian tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

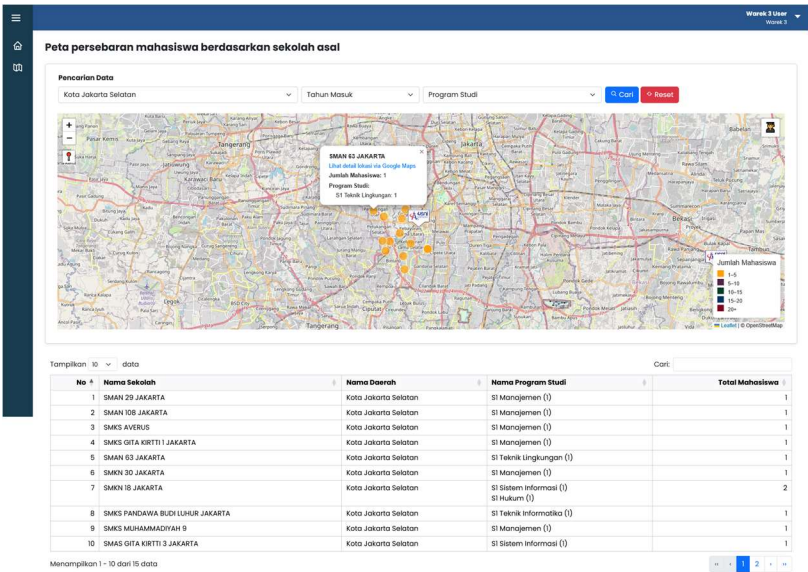
Tampilan Implementasi Sistem

Tampilan implementasi Sistem merupakan hasil pengembangan dari rancangan antarmuka yang telah dibuat sebelumnya. Pada bagian ini ditampilkan antarmuka sistem dalam bentuk *website* yang telah diimplementasikan sesuai dengan fungsionalitas yang dirancang. Setiap tampilan merepresentasikan fitur-fitur utama yang dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan *role*-nya. Berikut adalah tampilan implementasi dari sistem yang telah dibangun:



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 11. Tampilan Implementasi Halaman Peta Daerah Aktor Warek 3

Gambar di atas merupakan tampilan implementasi halaman Peta Persebaran Mahasiswa Berdasarkan Daerah Domisili. Halaman ini menampilkan peta interaktif yang digunakan untuk melihat sebaran mahasiswa berdasarkan daerah domisili. Pengguna dapat melakukan pencarian data berdasarkan daerah, tahun masuk dan program studi untuk melihat informasi yang lebih spesifik. Halaman ini digunakan oleh dua Aktor, yaitu Aktor Warek 3 dan Aktor PMB. Bedanya Aktor Warek 3 memiliki akses untuk melihat seluruh data persebaran mahasiswa, dengan adanya tombol untuk menampilkan semua data di pojok kanan atas peta, sementara PMB hanya dapat melihat data berdasarkan pencarian tertentu. Warna marker pada peta menunjukkan jumlah mahasiswa di masing-masing daerah dengan legenda di pojok kanan bawah sebagai panduan visual terhadap rentang jumlah mahasiswa. Di bawah peta, terdapat tabel rekapitulasi yang memuat nama daerah, program studi, dan total mahasiswa.



Sumber: Penulis (2025)
Gambar 12. Tampilan Implementasi Halaman Peta Sekolah Aktor Warek 3 dan PMB

Gambar di atas merupakan tampilan implementasi halaman peta persebaran

mahasiswa berdasarkan sekolah asal. Halaman ini menampilkan peta interaktif yang digunakan untuk melihat sebaran mahasiswa berdasarkan sekolah asal. Pengguna dapat melakukan pencarian data berdasarkan daerah, tahun masuk dan program studi untuk melihat informasi yang lebih spesifik. Halaman ini digunakan oleh dua aktor, yaitu aktor warek 3 dan aktor PMB. Bedanya aktor warek 3 memiliki akses untuk melihat seluruh data persebaran mahasiswa, dengan adanya tombol untuk menampilkan semua data di pojok kanan atas peta, sementara PMB hanya dapat melihat data berdasarkan pencarian tertentu. Warna marker pada peta menunjukkan jumlah mahasiswa di masing-masing sekolah dengan legenda di pojok kanan bawah sebagai panduan visual terhadap rentang jumlah mahasiswa. Di bawah peta, terdapat tabel rekapitulasi yang memuat nama sekolah, nama daerah, program studi, dan total mahasiswa.

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun dapat berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Penulis menggunakan metode pengujian *black box*, pengujian difokuskan pada aspek fungsional sistem tanpa memerhatikan proses internal dari sistem. Indikator tabel pengujian ini merujuk dari dokumen *Software and Systems Engineering, Software Testing Part 3: Test Documentation* [10]. Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap 78 aktivitas pengujian, diperoleh bahwa 66 aktivitas pengujian menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan sedangkan 12 aktivitas pengujian lainnya tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar fitur dalam sistem telah berfungsi dengan baik. Namun masih terdapat beberapa ketidaksesuaian yang perlu diperbaiki agar sistem dapat bekerja secara optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi geografis berbasis web untuk menampilkan persebaran mahasiswa Universitas Satya Negara Indonesia berdasarkan program studi, domisili (kabupaten/kota), dan sekolah asal dalam bentuk peta interaktif. Melalui pengujian *black box* terhadap 78 aktivitas pengujian, diperoleh hasil bahwa 66 aktivitas berjalan sesuai dengan harapan, sedangkan 12 aktivitas lainnya belum sesuai dan memerlukan perbaikan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar fitur sistem telah berfungsi dengan baik. Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa SIG yang dibangun dapat digunakan sebagai alat bantu visual bagi tim PMB dalam menganalisis persebaran mahasiswa aktif. Dengan adanya peta interaktif, tim PMB dapat lebih mudah mengidentifikasi daerah dengan konsentrasi mahasiswa terbanyak, mengenali pola distribusi berdasarkan program studi maupun sekolah asal serta memanfaatkan informasi tersebut sebagai dasar dalam merumuskan strategi promosi yang lebih tepat sasaran.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah uraikan, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan sistem informasi geografis persebaran mahasiswa USNI lebih lanjut, antara lain:

- a) Menggunakan data mahasiswa secara langsung dari pihak PMB atau BAAKPSI agar data yang digunakan lebih valid, lengkap dan akurat.
- b) Penggunaan *API Google Maps* sebagai *basemap* agar tampilan peta lebih beragam dan informatif.
- c) Integrasikan sistem dengan *Google Maps Geocoding API* sehingga proses mendapatkan koordinat latitude dan longitude dapat dilakukan secara otomatis dan akurat tanpa perlu input manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Maulana, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MONITORING MARKETING PENERIMAAN MAHASISWA BARU (STUDI KASUS: LP3I TASIKMALAYA)," *Jurnal Sistem Informasi Galuh*, vol. 1, no. 1, p. 2023, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jsig/index>
- [2] E. G. Tetelepta, *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK TATA RUANG*, 1st ed. Mojokerto: Insight Mediatama, 2024.
- [3] A. N. Uluwiyah, *STRATEGI BAURAN PROMOSI (PROMOTIONAL MIX) dalam Meningkatkan Kepercayaan Masyarakat*, 1st ed. DI Yogyakarta: CV Multi Pustaka Utama, 2022.
- [4] Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D*, 19th ed. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2013.
- [5] D. Saputra, W. S. Dharmawan, M. Syarif, and D. Risdiansyah, *Analisis & Perancangan Sistem Informasi*. PENERBIT INSAN CENDEKIA MANDIRI, 2023.
- [6] R. A. Sukamto, *Analisis Dan Desain Perangkat Lunak*. Informatika Bandung, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=TZDZzwEACAAJ>
- [7] S. Bahat Nauli, K. Kusumawati, A. Kholiq, and I. Rahmatina, "PERANCANGAN APLIKASI UNTUK ADOPSI HEWAN PELIHARAAN TERLANTAR MENGGUNAKAN METODE WATERFALL," *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, vol. 3, no. 10, pp. 4917–4918, Oct. 2024.
- [8] R. Sabaruddin, S. Murni, Lisnawanty, and W. Nugraha, *BELAJAR MUDAH LARAVEL 9 LEVEL PEMULA*. PENERBIT INSAN CENDEKIA MANDIRI, 2024.
- [9] S. Bahat Nauli *et al.*, "DESIGN OF RAW MATERIAL INVENTORY APPLICATION IN PHARMACEUTICAL COMPANY," vol. 2, no. 2, pp. 276–284, 2025, doi: 10.62335.
- [10] I. Computer Society and S. C. Engineering Standards Committee, "Software and systems engineering-Software testing-Part 3: Test documentation," 2013. [Online]. Available: www.iso.org