



Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Pendataan Kelompok Rentan dan Koordinasi Relawan

Nikmasari Pakaya, Zaiem Athif Syafiullah, Mohamad Syafri Tuloli, Rahman Takdir, Budiyanto Ahaliki, Arif Dwinanto

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Riwayat Artikel:

Diterima, 5 Juni 2025

Direvisi, 24 September 2025

Disetujui, 1 Oktober 2025

Kata Kunci:

Sistem Informasi Geografis

Penyandang Disabilitas

Pengelolaan Bantuan

Metode Waterfall

Website

ABSTRACT. The process of recording persons with disabilities in Gorontalo City was still carried out manually, resulting in delays in information updates, low data accuracy, and uncoordinated volunteer management. This study aims to develop a centralized web-based geographic information system that integrates data collection, volunteer management, and aid distribution mapping. The Waterfall method was employed, including analysis, UML design, implementation using PHP (Laravel 10) and MySQL database, as well as interactive mapping with Leaflet.js, followed by black-box and white-box testing. The study produced a GIS-based system that can be utilized by the foundation and 10 volunteers to manage data on persons with disabilities spread across 9 districts in Gorontalo City. Black-box testing of 15 features demonstrated that all core functions operated according to requirements. In contrast, white-box testing with 22 nodes and 28 edges yielded a Cyclomatic Complexity value of 8, indicating that the system's logic is stable and maintainable.

ABSTRAK. Pendataan penyandang disabilitas di Kota Gorontalo masih dilakukan secara manual sehingga mengakibatkan keterlambatan pembaruan informasi, rendahnya akurasi data, dan koordinasi relawan yang tidak terpadu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi geografis berbasis *web* terpusat untuk mengintegrasikan pendataan, manajemen relawan, dan pemetaan distribusi bantuan. Metode *Waterfall* digunakan melalui analisis kebutuhan, perancangan UML, implementasi dengan PHP (*Laravel 10*) dan *database* menggunakan *MySQL*, serta pemetaan interaktif menggunakan *Leaflet.js*, dengan pengujian *blackbox* dan *whitebox*. Penelitian menghasilkan sebuah sistem berbasis GIS yang dapat digunakan oleh yayasan dan 10 orang relawan dalam mengelola data penyandang disabilitas yang tersebar pada 9 kecamatan di kota gorontalo. Hasil pengujian *blackbox* terhadap 15 fitur menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan uji *whitebox* dari 22 node dan 28 edge menghasilkan nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 8 yang menandakan logika sistem stabil dan terpelihara.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Zaiem Athif Syafiullah,

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Gorontalo, Indonesia.

Email: zaiem.athifsyafiullah@gmail.com

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data geospasial. Fungsinya adalah untuk memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan mengenai perencanaan dan pengelolaan penggunaan sumber daya alam, transportasi, infrastruktur kota, dan berbagai layanan publik lainnya. Dengan kemajuan teknologi dan kemudahan akses berbasis web, SIG kini dapat diakses oleh berbagai pihak, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemetaan dan analisis spasial (Lucyana, 2020).

Penerapan SIG juga berkontribusi penting dalam mendukung pemenuhan hak penyandang disabilitas, khususnya melalui pemetaan spasial yang presisi dan sistem pendataan terintegrasi (Wahyudi, 2020). Berdasarkan data Registrasi Sosial Ekonomi (Regsosek) tahun 2022, jumlah penyandang disabilitas di Provinsi Gorontalo mencapai 24.344 jiwa, namun data mengenai penyandang disabilitas di Kota Gorontalo masih relatif kecil yaitu 647 orang.

Secara normatif, perlindungan hak penyandang disabilitas telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas, yang menegaskan kewajiban negara, pemerintah daerah, dan masyarakat dalam menyediakan aksesibilitas, pelayanan publik yang inklusif, serta pendataan yang akurat sebagai dasar perencanaan kebijakan (Indonesia, 2016). Namun, implementasi di tingkat daerah masih menghadapi tantangan akibat keterbatasan data dan lemahnya koordinasi antar pemangku kepentingan.

Penelitian terdahulu menunjukkan potensi SIG dalam bidang layanan sosial. Prayogo *et al.*, (2022) mengembangkan SIG berbasis web untuk aksesibilitas penyandang disabilitas di Makassar, namun fokusnya hanya pada fasilitas publik dan tidak mencakup pendataan individu. Sementara itu, Anggara (2020) merancang sistem pendataan alat bantu disabilitas di Aceh, tetapi tanpa integrasi pemetaan geografis maupun koordinasi relawan. Dengan demikian, masih terdapat *research gap* pada aspek pendataan individu, manajemen relawan, dan pemetaan spasial berbasis website yang mendukung koordinasi real-time.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis website yang terintegrasi guna mendigitalisasi pendataan penyandang disabilitas di Kota Gorontalo, memfasilitasi koordinasi antar pemangku kepentingan melalui antarmuka terpusat, serta memetakan distribusi penyandang disabilitas.

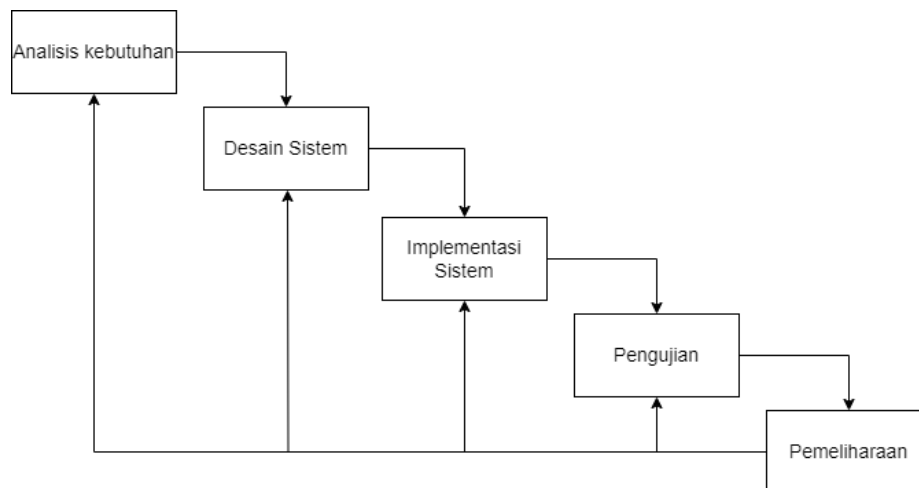
Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *website* untuk mengoptimalkan pengelolaan bantuan dan layanan bagi penyandang disabilitas di Gorontalo. Metode *Waterfall* dipilih sebagai model pengembangan sistem karena kemampuannya dalam menyusun tahapan secara linier dan terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Sukamto & Shalahuddin, 2013). Pendekatan ini memastikan setiap fase terdefinisi jelas, sehingga meminimalkan risiko kesalahan pada tahap lanjutan.

Tujuan penelitian ini adalah menyediakan sistem terpusat yang mengintegrasikan pemetaan geografis, manajemen data penyandang disabilitas, dan koordinasi relawan secara real-time. Dengan sistem ini, Yayasan Putra Mandiri Gorontalo dapat meningkatkan akurasi data, mempercepat distribusi bantuan, serta memfasilitasi kolaborasi antar pemangku kepentingan seperti pemerintah, LSM, dan masyarakat.

METODE

Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan klasik. Model ini menawarkan pendekatan sistematis dan berurutan untuk pengembangan perangkat lunak, yang melibatkan langkah-langkah seperti perencanaan, analisis, perancangan sistem, dan implementasi sistem. Disebut dengan *Waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesai dari tahap sebelumnya dan berjalan berurutan (Purba, 2019).

Model ini dipilih dibandingkan metode lain karena kebutuhan sistem telah terdefinisi dengan jelas sejak awal, dokumentasi setiap tahap lebih terstruktur, serta meminimalkan risiko kesalahan ketika berpindah dari satu fase ke fase berikutnya. Berbeda dengan metode *Agile* yang menekankan iterasi cepat dan fleksibilitas perubahan, penelitian ini lebih sesuai menggunakan *Waterfall* (Gambar 1) karena ruang lingkup sistem relatif stabil, tujuan terukur, dan tahapan pengembangannya membutuhkan alur linier yang terdokumentasi dengan baik (Cerpa *et al.*, 2021).

Gambar 1. Metode *Waterfall*

TAHAPAN PENELITIAN

ANALISIS KEBUTUHAN

Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan Ketua Yayasan Putra Mandiri Gorontalo, satu staf pengelola administrasi, serta empat orang penyandang disabilitas sebagai penerima bantuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem perlu mampu melakukan pendataan penyandang disabilitas secara lengkap, mengelola data bantuan dan relawan, serta menampilkan distribusi bantuan pada peta digital.

DESAIN

Tahap perancangan sistem adalah momen penting dalam pengembangan proyek, di mana rancangan keseluruhan arsitektur sistem dirancang secara terperinci berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini pemodelan sistem menggunakan pemodelan *UML* yang meliputi *usecase diagram*, *class diagram*, *sequence diagram* dan *diagram activity* (Prihandoyo, 2018). Pemilihan *UML* didasarkan pada beberapa keunggulan, antara lain karena *UML* menyediakan bahasa pemodelan visual yang terstandarisasi sehingga memudahkan komunikasi antara pengembang dan pemangku kepentingan, mampu memvisualisasikan baik struktur maupun perilaku sistem, serta membantu mendeteksi lebih dini inkonsistensi desain sebelum implementasi (Jetlund, 2020). Setelah itu membuat desain *interface* yang sesuai dengan sistem informasi geografis dan membuat pemodelan *database* yang terdiri dari sebuah rancangan database dan relasi antar tabel menggunakan *MySQL*.

IMPLEMENTASI SISTEM

Setelah tahap perancangan (Desain) selesai, implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)* karena bersifat *open source*, mendukung integrasi dengan *MySQL*, serta memiliki komunitas pengembang yang luas. Sistem informasi ini dikembangkan dengan menggunakan *framework Laravel* versi 10 untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi berbasis web, Keunggulan laravel yaitu mampu memberikan respons yang lebih cepat dan performa yang lebih efisien. Sedangkan *Leaflet.js* digunakan untuk menampilkan peta interaktif (Putra *et al.*, 2025).

PENGUJIAN SISTEM

Setelah implementasi sistem maka tahap selanjutnya yaitu pengujian sistem, pengujian sistem merupakan tahap dimana aplikasi ini diuji coba agar untuk memastikan kualitas, kehandalan, dan

kinerja yang sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan awal. Pengujian sistem menggunakan metode *Whitebox Testing* dan *blackbox testing*. *Blackbox Testing* memastikan bahwa seluruh fungsi *interface* pengguna dan fitur visual spasial seperti saat login, *filtering*, dan titik koordinat berjalan sesuai spesifikasi tanpa melihat detail implementasi, sedangkan *Whitebox Testing* memungkinkan pemeriksaan struktur internal kode, logika query spasial, transformasi koordinat, serta optimasi performa basis data (Idmayanti *et al.*, 2022).

Pemeliharaan

Setelah sistem telah diuji maka pemeliharaan sistem dilakukan melalui pembaruan berkala untuk menyelesaikan bug yang tersisa, meningkatkan kinerja komponen sistem, serta menyesuaikan layanan dengan kebutuhan terbaru untuk memastikan relevansi dan optimalisasi fungsi sistem secara berkelanjutan.

HASIL DAN DISKUSI

Tahap Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua Yayasan Putra Mandiri Gorontalo dan observasi lapangan, pendataan penyandang disabilitas serta pengelolaan bantuan masih dilakukan secara manual. Relawan harus mengunjungi langsung rumah penyandang disabilitas untuk mencatat kebutuhan dan lokasi, kemudian melaporkan data fisik ke yayasan. Proses ini menyebabkan ketidakakuratan data, keterlambatan pembaruan informasi, dan ketidakterpaduan koordinasi relawan akibat tidak adanya sistem terpusat. Analisis masalah mengidentifikasi tiga tantangan utama yaitu pertama inefisiensi proses manual, kedua kurangnya data relawan terstruktur, dan ketiga data lokasi penyandang disabilitas yang tidak real-time. Untuk mengatasi hal ini, dirancang Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *website* dengan kebutuhan fungsional meliputi pendataan digital penyandang disabilitas (nama, alamat, jenis disabilitas, manajemen profil relawan (kontak, wilayah tugas), pengelolaan permintaan bantuan, dan pembaruan data lokasi/kondisi melalui aplikasi (Pawelczyk & Szewczyk, 2021).

Desain

Tahapan ini merupakan tahapan awal dalam melakukan perancangan sistem yang akan dibuat. Perancangan yang akan dibuat yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *Class Diagram* dan rancangan *database*.

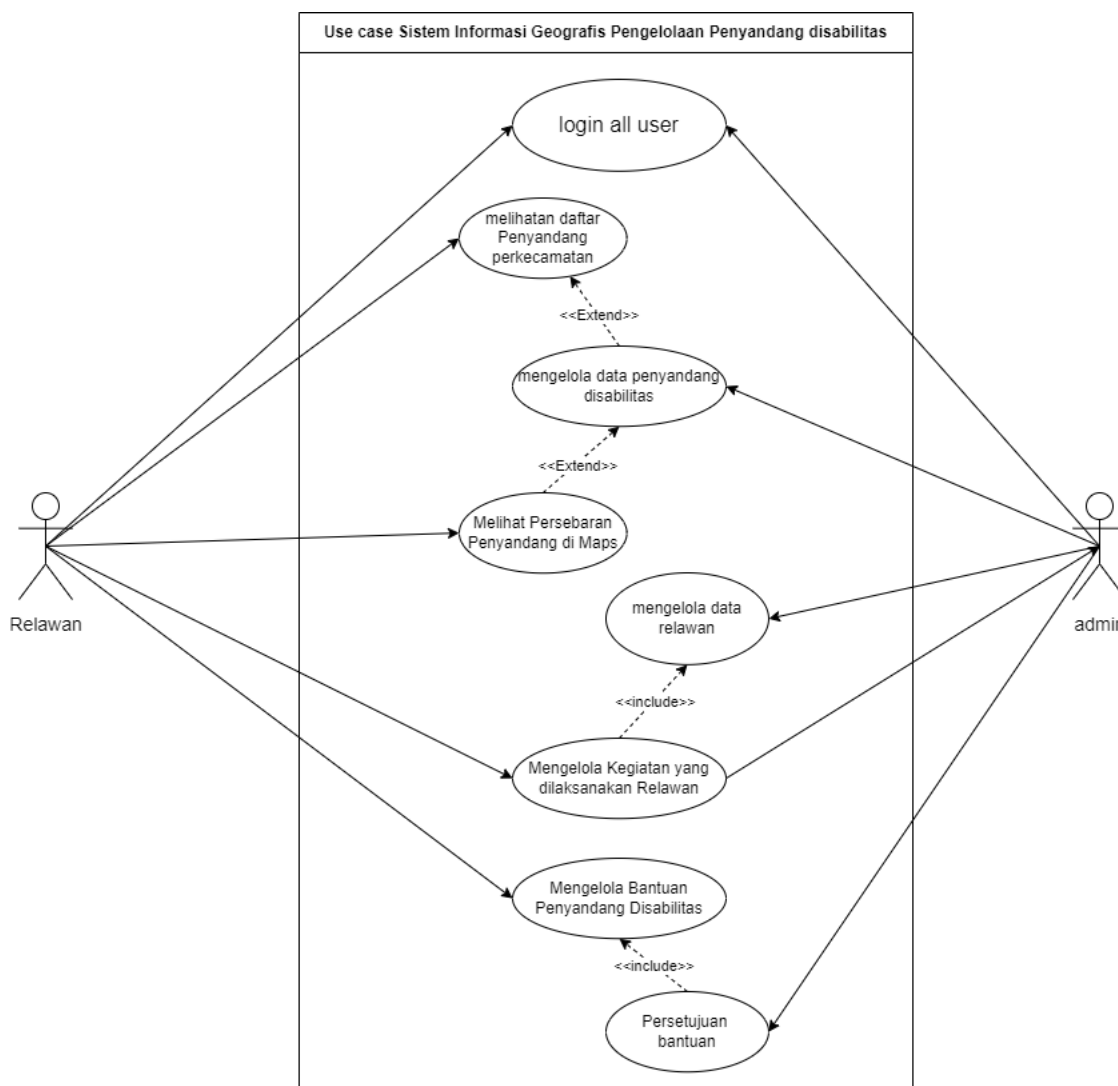
Use Case Diagram

Diagram *Use Case* (*Use Case Diagram*) adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk mendeskripsikan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna atau aktor yang berinteraksi dengan sistem (Suraya *et al.*, 2023). Sistem yang dirancang mempunyai 2 aktor yaitu admin dan relawan. Admin memiliki akses penuh dalam mengelola seperti Mengelola data penyandang disabilitas, mengelola data relawan, dan menentukan persetujuan bantuan yang diajukan oleh relawan. Sedangkan relawan dapat melihat daftar penyandang disabilitas, mengelola kegiatan relawan, dan mengelola bantuan penyandang disabilitas. Rancangan Use Case Diagram untuk sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Diagram Activity

Diagram Activity merupakan representasi grafis yang menunjukkan urutan aktivitas, pelaku aktivitas, serta hubungan antar aktivitas dalam suatu sistem, Diagram Activity digunakan untuk menggambarkan alur operasional sistem. Pada proses pengelolaan data penyandang disabilitas, diagram memperlihatkan langkah login, validasi, hingga operasi CRUD (*Create, Read, Update*,

Delete). Pada fitur peta, diagram *activity* menunjukkan alur pengambilan data lokasi dari basis data hingga ditampilkan dalam peta interaktif (Sanjaya *et al.*, 2022).



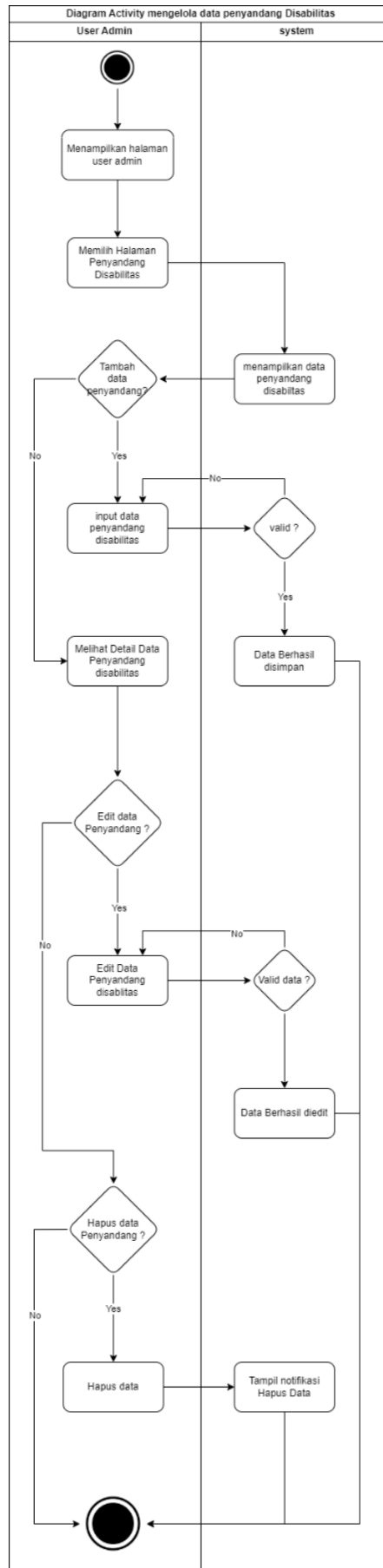
Gambar 2. Rancangan use case diagram

Diagram Activity Mengelola Data Penyandang Disabilitas

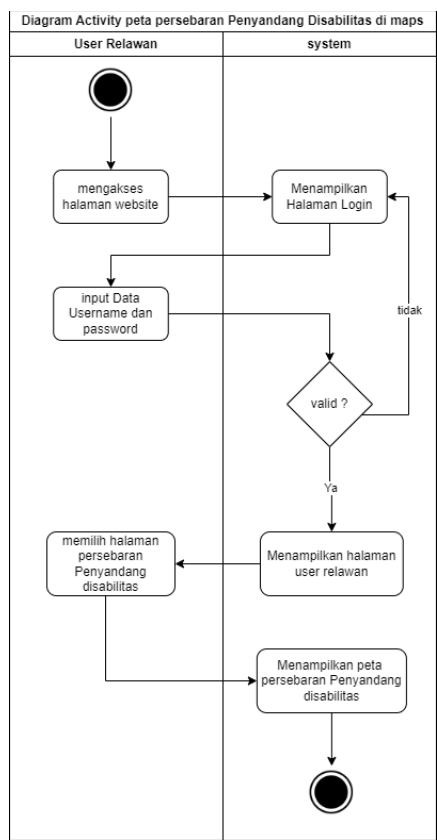
Diagram ini menggambarkan alur aktivitas pengelolaan data penyandang disabilitas oleh admin, mulai dari login hingga operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) pada data tersebut. Setelah admin mengakses *website*, mereka login ke sistem dan jika valid, mereka diarahkan ke halaman pengelolaan data. Di sini, admin dapat menambah, mengedit, atau menghapus data penyandang disabilitas, dengan validasi data dilakukan oleh sistem.

Diagram Activity Melihat persebaran Penyandang disabilitas di Maps

Diagram activity melihat persebaran penyandang disabilitas di *maps* merupakan alur untuk melihat lokasi dari setiap penyandang disabilitas yang ada di kota gorontalo. Berikut merupakan diagram activity melihat persebaran penyandang disabilitas di Maps pada Gambar 4.



Gambar 3. Diagram Activity mengelola Data Penyandang Disabilitas



Gambar 4. Diagram Activity Melihat persebaran Penyandang Disabilitas

Sequence Diagram

Menurut Narulita *et al.*, (2024) diagram urutan (*sequence diagram*) menggambarkan pesan yang ditransmisikan antar *use case* seiring berjalannya waktu. *Sequence Diagram* memperlihatkan interaksi waktu nyata antara pengguna, sistem, dan basis data. Pada pengelolaan data penyandang disabilitas, diagram menjelaskan bagaimana input admin diproses sistem hingga disimpan ke basis data dan ditampilkan kembali. Pada fitur peta, diagram memperlihatkan aliran data lokasi dari relawan ke sistem hingga divisualisasikan.

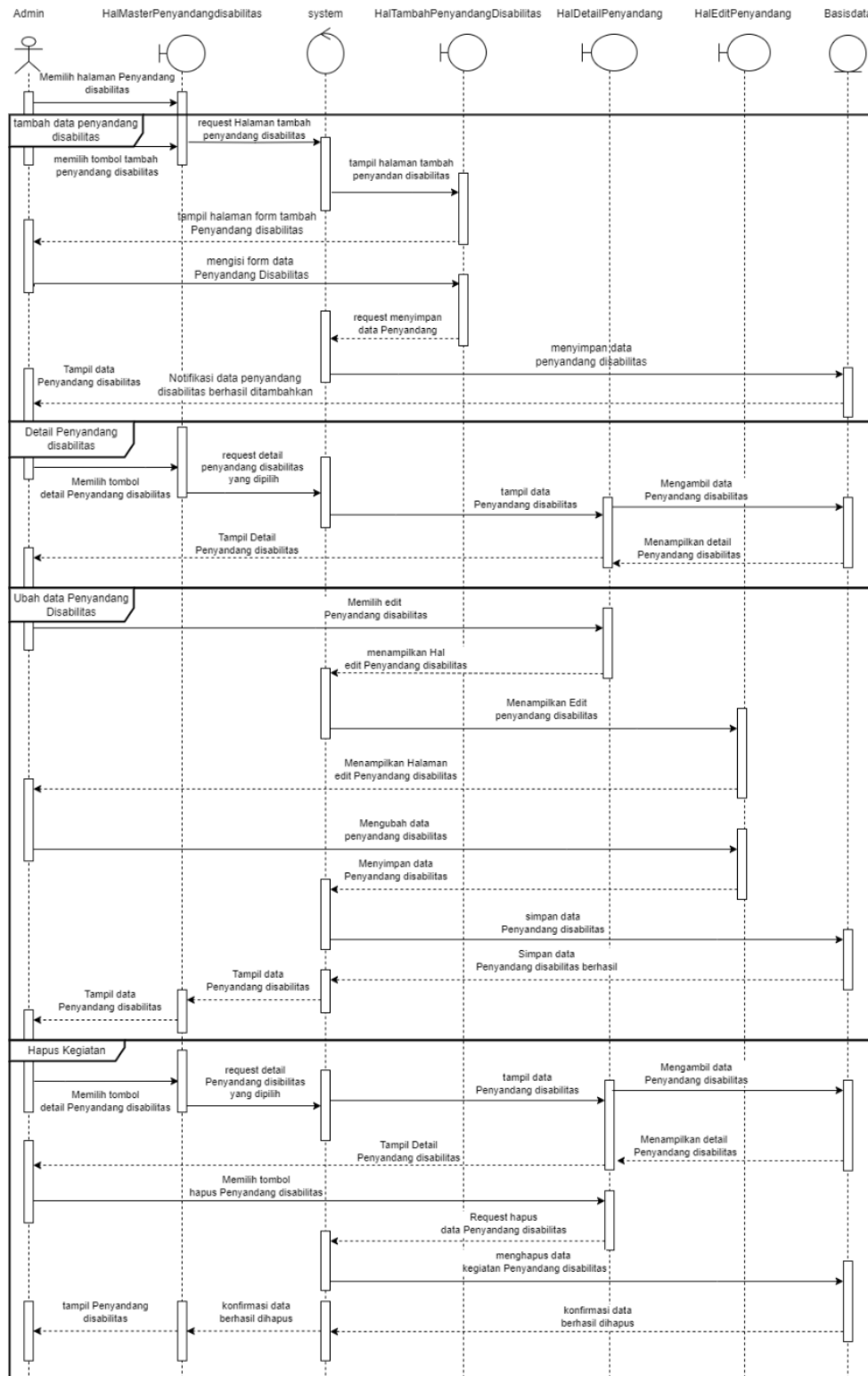
Sequence Diagram Mengelola Data Penyandang Disabilitas

Sequence diagram ini menggambarkan alur kerja empat fungsi CRUD untuk data penyandang disabilitas, admin memilih aksi (tambah, lihat detail, edit, atau hapus) di halaman master, sistem kemudian menampilkan form atau detail yang sesuai, Admin mengisi atau mengubah data, dan sistem mengirim permintaan simpan atau hapus ke basisdata. Setelah basisdata memproses permintaan, sistem mengembalikan notifikasi keberhasilan dan memperbarui tampilan data penyandang disabilitas kepada Admin. Berikut merupakan gambar *sequence diagram* mengelola data penyandang disabilitas yang dapat dilihat pada Gambar 5.

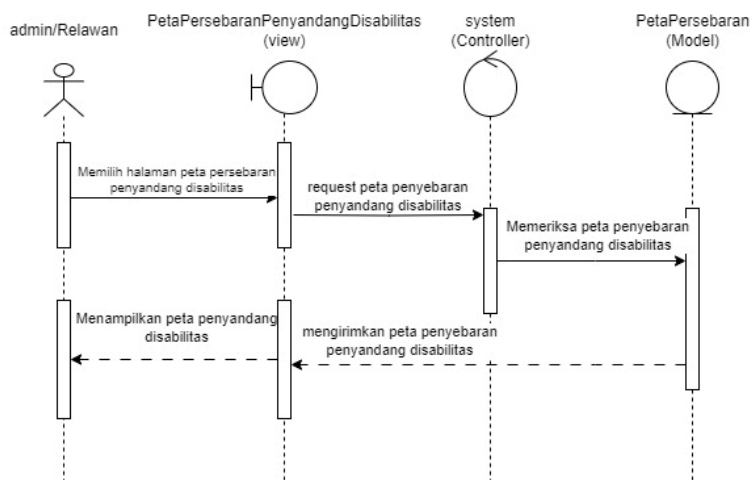
Sequence Diagram melihat persebaran penyandang disabilitas di maps

Relawan mengakses halaman Peta, lalu komponen Peta Persebaran Penyandang Disabilitas meneruskan permintaan peta ke sistem. Sistem memproses permintaan dengan mengambil data distribusi penyandang disabilitas dari basisdata, lalu mengembalikan peta yang dihasilkan ke komponen Peta Persebaran Penyandang Disabilitas. Akhirnya, peta tersebut ditampilkan kepada

Relawan sebagai tampilan interaktif sebaran penyandang disabilitas. Berikut merupakan sequence diagram melihat persebaran penyandang disabilitas di maps pada Gambar 6.



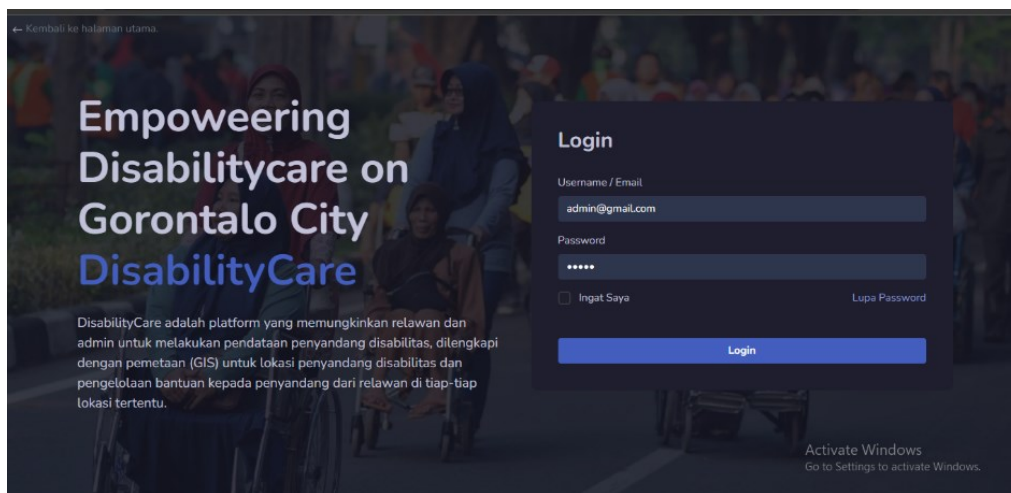
Gambar 5. Sequence diagram mengelola data penyandang disabilitas



Gambar 6. Sequence diagram melihat peta persebaran penyandang disabilitas

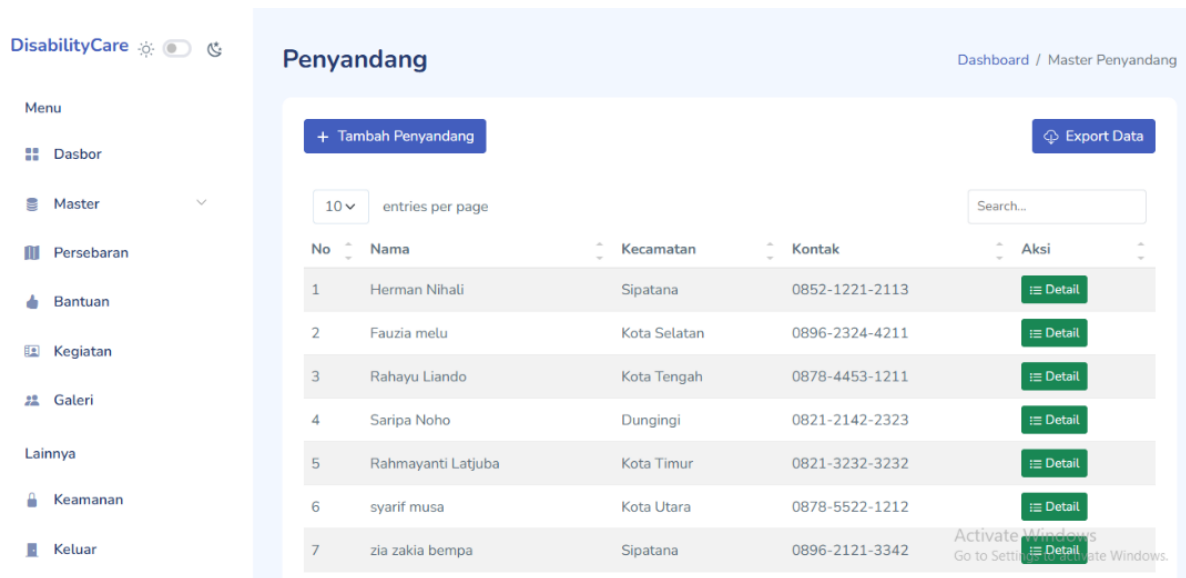
Implementasi Sistem

Setelah desain sistem selesai dibuat, tahap berikutnya adalah mengimplementasikannya sebagai sebuah *website*. Pada fase ini, seluruh rancangan yang telah disusun akan direalisasikan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan dukungan *framework Laravel*. Gambar 7 merupakan halaman login pengguna yang dapat digunakan oleh admin dan relawan untuk melakukan pengelolaan data yang ada di dalam website. User harus memasukkan username dan password yang terdaftar untuk dapat masuk sesuai role. Fitur login ini berfungsi sebagai mekanisme autentikasi dan keamanan sistem, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses menu sesuai hak aksesnya.

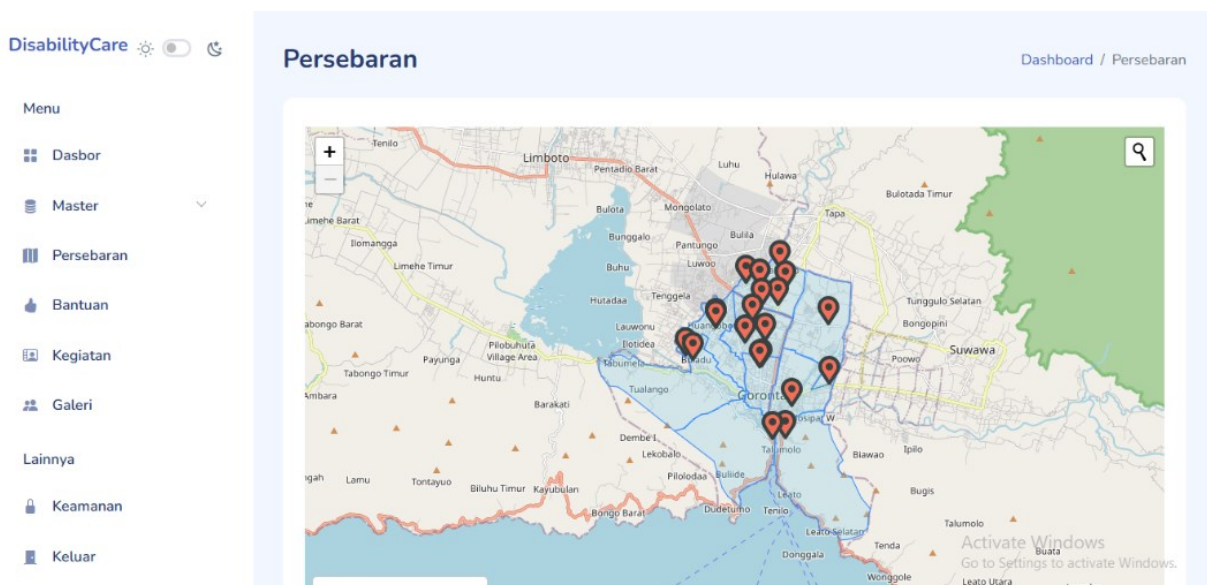


Gambar 7. Halaman Login

Gambar 8 merupakan halaman untuk mengelola data penyandang disabilitas yang hanya dapat diakses oleh admin. Pada halaman ini, admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data penyandang disabilitas sesuai kebutuhan. Gambar 9 merupakan halaman untuk melihat peta persebaran penyandang disabilitas yang telah ditambahkan oleh admin. Pada peta ini ditampilkan titik koordinat dari rumah penyandang disabilitas di Gorontalo. Fitur ini memudahkan relawan maupun pihak yayasan dalam memantau distribusi penerima bantuan secara spasial, sehingga perencanaan penyaluran dapat dilakukan lebih efisien, transparan, dan tepat sasaran.



Gambar 8. Halaman tambah data penyangang disabilitas



Gambar 9. Halaman tambah data penyangang disabilitas

Pengujian

Pengujian perangkat lunak adalah proses evaluasi yang bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi spesifikasi yang ditetapkan dan tidak memiliki kesalahan atau kelemahan yang dapat mengganggu fungsionalitasnya (Wardhani & Abdillah, 2018).

Pengujian Blackbox

Pengujian *Blackbox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas aplikasi tanpa memeriksa struktur internal atau kode sumbernya (Trengginaz *et al.*, 2020).

Tabel 1. Pengujian Blackbox

Data Input	Output yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
Menampilkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sudah terdaftar	Masuk ke halaman <i>dashboard</i> sesuai role pengguna	Tampil halaman <i>dashboard</i> sesuai role	Sesuai
Menampilkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak terdaftar pada sistem	Menampilkan <i>username</i> dan <i>password</i> salah	Tampil Notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> salah	Sesuai
Menampilkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sudah terdaftar	Masuk ke halaman <i>dashboard</i> sesuai role pengguna	Tampil halaman <i>dashboard</i> sesuai role	Sesuai
Memilih data Penyandang Disabilitas	Menampilkan data Penyandang disabilitas	Tampil data penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol tambah data Penyandang disabilitas	Menampilkan <i>form</i> tambah data Penyandang disabilitas	Tampil <i>form</i> tambah data Penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol detail Penyandang disabilitas	Menampilkan detail data Penyandang disabilitas	Tampil detail data Penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol edit data Penyandang disabilitas	Menampilkan form edit data Penyandang disabilitas	Tampil halaman form edit data Penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol hapus data Penyandang disabilitas	Menampilkan hapus data penyandang disabilitas	Tampil Notifikasi hapus data Penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih data bantuan	Menampilkan data bantuan	Tampil data bantuan	Sesuai
Memilih tombol detail bantuan	Menampilkan detail data bantuan	Tampil detail data bantuan	Sesuai
Memilih tombol setuju bantuan	menampilkan status bantuan disetujui	Tampil status bantuan disetujui	Sesuai
Memilih tombol tolak bantuan	menampilkan status bantuan ditolak	Tampil status bantuan ditolak	Sesuai
Memilih halaman bantuan penyandang disabilitas	Menampilkan halaman bantuan penyandang disabilitas	Tampil halaman penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol tambah bantuan penyandang disabilitas	Menampilkan halaman tambah bantuan penyandang disabilitas	Tampil halaman tambah bantuan penyandang disabilitas	Sesuai
Memilih tombol detail bantuan penyandang disabilitas	Menampilkan halaman detail bantuan penyandang disabilitas	Tampil halaman detail bantuan	Sesuai

Pengujian Whitebox

Pengujian *whitebox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menganalisis struktur internal dan kode program untuk menemukan kesalahan. Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua jalur dalam kode telah diuji dan berfungsi sesuai dengan spesifikasi (Zen Dkk, 2024). berikut merupakan gambar. Menurut (Putri Dkk, 2023) perhitungan nilai *Cyclomatic Complexity* dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V(G) &= E - N + 2 \\
 V &= 28 - 22 + 2 \\
 V &= 8
 \end{aligned}$$

Keterangan :

E: Jumlah edge (alur transisi antar node).

N: Jumlah node (titik keputusan atau aksi).

P: Jumlah komponen terhubung (biasanya 1 untuk fungsi tunggal).

Dengan nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 8, terbentuklah 8 jalur independen yang dijelaskan pada Tabel 2.

Table 2. Pengujian Whitebox

Basis Flow	Independent Path
Path 1	1-2-3-4-6-7-9-10-13-15-16-17-21-22
Path 2	1-2-3-4-5-6-7-9-10-13-15-16-17-21-22
Path 3	1-2-3-4-6-7-8-9-10-13-15-16-17-21-22
Path 4	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-15-16-17-21-22
Path 5	1-2-3-4-6-7-9-10-11-13-15-16-17-21-22
Path 6	1-2-3-4-6-7-9-10-11-12-13-15-16-17-21-22
Path 7	1-2-3-4-6-7-9-10-13-15-16-17-18-19-22
Path 8	1-2-3-4-6-7-9-10-13-15-16-17-18-20-22

Pengujian *whitebox* menghasilkan nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 8, yang berarti terdapat delapan jalur independen di dalam kode program. Nilai ini masih berada pada rentang yang direkomendasikan (<10), sehingga dapat diinterpretasikan bahwa logika program relatif sederhana, mudah dipahami, serta memiliki risiko kesalahan yang rendah.

Berdasarkan pengujian menggunakan *blackbox testing*, seluruh fungsionalitas sistem berhasil diuji dengan memvalidasi respons keluaran terhadap berbagai skenario masukan. Hasil uji menunjukkan bahwa fitur inti sistem, termasuk pengelolaan data relawan dan pengelolaan data penyandang disabilitas, beroperasi sesuai yang diharapkan. Di sisi lain, *whitebox testing* diterapkan untuk menganalisis struktur logika pemrograman serta konsistensi alur eksekusi kode, yang mengonfirmasi tidak adanya *error*. Kedua metode pengujian ini membuktikan bahwa Sistem Informasi Geografis pengelolaan bantuan penyandang disabilitas berbasis web tersebut telah mencapai tingkat operasional yang optimal dan siap untuk diimplementasikan.

Perbandingan Pendataan Manual dan Berbasis Sistem

Tabel 3. Perbandingan Pendataan Manual dan Sistem Berbasis Sistem

Aspek	Manual	Sistem Berbasis Web (SIG)	Peningkatan
Waktu pendataan per individu	15 menit	4 menit	Efisiensi 73,3%
Akurasi pencatatan	80% (sering terjadi salah input)	95% (validasi otomatis oleh sistem)	Naik 15%
Koordinasi relawan	Mengandalkan laporan fisik dan pertemuan	Terpusat melalui dashboard dan peta digital	Lebih cepat & terstruktur
Risiko kehilangan data	Tinggi (dokumen kertas mudah rusak/hilang)	Rendah (data tersimpan dalam database <i>MySQL</i>)	Keamanan lebih baik
Pembaruan data	lamban, butuh kunjungan ulang	Real-time, dapat diakses Dimana saja melalui website	Responsivitas meningkat

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa sistem berbasis web jauh lebih unggul dibandingkan metode manual, baik dari segi waktu, akurasi, koordinasi, maupun keamanan data. Efisiensi waktu mencapai 73,3%, sementara akurasi pencatatan meningkat dari 80% menjadi 100%. Hasil ini sejalan

dengan temuan Gotlib dan Świech (2023), yang menegaskan bahwa pemanfaatan SIG mampu meningkatkan kecepatan pembaruan data spasial sekaligus meminimalkan kesalahan pencatatan.

Pemeliharaan

Pemeliharaan sistem merupakan tahap penting dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang bertujuan memastikan sistem berjalan optimal setelah implementasi, mencakup aktivitas memperbaiki kesalahan (bug), meningkatkan performa, serta menyesuaikan sistem dengan kebutuhan dan perubahan lingkungan operasional (Suteja dan Munggaran, 2020). pemeliharaan pada sistem ini meliputi perbaikan *bug* pada fitur *login* ketika terjadi *error* autentikasi, optimalisasi kecepatan *query database* saat jumlah data penyandang disabilitas semakin bertambah, serta pembaruan peta interaktif *Leaflet.js* agar tetap kompatibel dengan versi browser terbaru.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis berbasis website untuk mendigitalisasi pendataan penyandang disabilitas, mengintegrasikan manajemen relawan, serta memetakan distribusi bantuan secara *real-time*. Hasil uji *blackbox* menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan, sedangkan uji *whitebox* menghasilkan delapan jalur independen yang menandakan struktur logika sistem stabil dan andal. Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan wilayah yang hanya berfokus di Kota Gorontalo, sehingga hasil belum dapat digeneralisasikan. Kontribusi teoretis penelitian ini berupa model integrasi SIG dengan manajemen relawan, sedangkan kontribusinya membantu Yayasan Putra Mandiri meningkatkan akurasi pendataan, mempercepat distribusi bantuan, dan memperkuat kolaborasi dengan pemangku kepentingan. Untuk pengembangan ke depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan fitur notifikasi otomatis, uji *usability* bagi relawan, terutama bagi relawan yang lanjut usia, serta perluasan cakupan wilayah agar implementasinya lebih luas dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Abdillah, R., Hermawan, R., Hermawansyah, W., Adkha, I., & Arifin, H. (2024). Pengujian perangkat lunak sistem informasi inventori pada usaha jasa pengiriman paket. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 166–175. <https://doi.org/10.62383/polygon.v2i4.199>
- Anggara, A. W. (2020). Sistem informasi pendataan alat bantu bagi penyandang disabilitas pada Dinas Sosial Aceh. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 1(2), 55–62. <https://doi.org/10.35870/jimik.v1i2.20>
- Cerpa, N., Verner, J. M., & Bardeen, M. (2021). Agile versus Waterfall project management: Decision model for selecting the appropriate approach to a project. *Procedia Computer Science*, 181, 746–753. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.270>
- Gotlib, D., & Świech, H. (2023). *Building accessibility maps: Cartographic solutions to assist mobility of people with disabilities*. ISPRS International Journal of Geo-Information, 12(2), 65. <http://dx.doi.org/10.5194/ica-abs-6-78-2023>
- Indonesia, R. (2016). *Undang-undang No. 8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas*. Sekretariat Negara.
- Idmayanti, R., Meidelfi, D., Erianda, A., Sukma, F., & Zazkia, R. (2022). Boundary value analysis techniques for testing geographic information system applications for public facilities. *International Journal of Advanced Science Computing and Engineering*, 4(3), 155–160. <https://doi.org/10.62527/ijasce.4.3.91>
- Jetlund, K. (2020). A structure of UML profiles for modelling of geospatial information in GIS, ITS, and BIM. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, VI-4/W1-2020, 101–108. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-VI-4-W1-2020-101-2020>
- Lucyana, L. (2020). Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) untuk pemetaan rumah penduduk di RW 01/RT 02 Kelurahan Sekarjaya Kecamatan Baturaja Timur. *Jurnal Tekno Global*, 9(1). <https://doi.org/10.36982/jtg.v9i1.1207>

- Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram unified modelling language (UML) untuk perancangan sistem informasi manajemen penelitian dan pengabdian masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>.
- Pawelczyk, K., & Szewczyk, R. (2021). *Geographic information systems and accessibility for persons with disabilities*. *GIS Odyssey Journal*, 1, 1–10. <https://doi.org/10.57599/gisoj.2021.1.2.21>
- Prayogo, D. A., Umar, A. P. A., Samsie, I., & Magfirah, M. (2022). Perancangan sistem informasi geografis area penyandang disabilitas di Kota Makassar berbasis web. *Diponegara Komputer Teknologi Informatika*, 15(2), 209–216. doi.org/10.36774/dipakomti.v15i2.1234
- Prihandoyo, M. T. (2018). Unified modeling language (UML) model untuk pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), 126–129. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i1.765>
- Purba, M. (2019). Aplikasi pengolahan data nilai siswa pada Sekolah Dasar Negeri 152 Palembang menggunakan metode Waterfall. *Jurnal Informatika*, 8(1), 42–52.
- Putra, F. P. E., Kusuma, O. F., Mursidi, M., & Hamzah, A. (2025). *Comparative Analysis of Laravel and Symfony in PHP-Based Web Application Development*. Brilliance: Research of Artificial Intelligence, 5(1), 272-280. <https://doi.org/10.47709/brilliance.v5i1.5892>
- Putri, F. A., Marthasari, G. I., & Nuryasin, I. (2023). Rancang bangun perangkat lunak perhitungan metrik cyclomatic complexity berdasarkan control flow graph berbasis web. *Journal Repositor*, 5(1). <https://doi.org/10.22219/repositor.v5i1.31118>
- Sanjaya, S., & Meisak, D. (2022). Perancangan sistem informasi stok barang berbasis web pada PT. Jambi Agung Lestari. *Jurnal Manajemen Teknologi dan Sistem Informasi (JMS)*, 2(1), 120–129. <https://doi.org/10.33998/jms.2022.2.1.55>
- Shalahuddin, M., & Rosa, A. S. (2013). *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek*. Informatika.
- Suraya, D., Prasetyo, D. Y., & Ilyas, I. (2023). Sistem informasi geografis pemetaan hotel dan wisma berbasis web di Kota Tembilahan. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 8(2), 73–83. <https://doi.org/10.51717/simkom.v8i2.138>
- Suteja, E. R., & Munggaran, L. C. (2020). Penerapan pemeliharaan systems maintenance life cycle bank swasta nasional berdasarkan IEEE dan ISO. *Journal of Information Systems, Informatics and Computing*, 4(1), 46–54.
- Trengginaz, R. B., Yusup, A., Jihad, M. R., Sunyoto, D. S., & Yulianti, Y. (2020). Pengujian aplikasi pemesanan tiket kereta berbasis website menggunakan metode black box dengan teknik equivalence partitioning. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 3(3), 5349. DOI: 10.32493/jtsi.v3i3.5349
- Wahyudi, J. (2020). Aplikasi pemetaan layanan kesehatan bagi penyandang disabilitas di Kota Banjarmasin menggunakan GIS berbasis web. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 3(1) <https://doi.org/10.31602/jieom.v3i1.3092>
- Zen, H. R. R., & Nuryasin, I. (2024). Penerapan white-box testing pada pengujian sistem menggunakan teknik basis path. *JOISIE (Journal of Information Systems and Informatics Engineering)*, 8(1), 101–111. <https://doi.org/10.35145/joisiej.v8i1.4229>