

Pengembangan Sistem Informasi Geografis untuk Visualisasi Spasial dan Pemantauan Interaktif Kasus Stunting di Kabupaten Dharmasraya Berbasis *Website*

Susel Tri Atmoko¹, Dwi Winarti², Efri Yandani³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dharmas Indonesia

e-mail: suseltriatmoko55@gmail.com, dwiwinarti@undhari.ac.id, efriyandani@undhari.ac.id

Abstract — *Stunting is a multidimensional public health issue that affects children's physical and cognitive development. Dharmasraya Regency has recorded a relatively high stunting prevalence, necessitating a spatially-informed monitoring approach. This study aims to design and implement a web-based Geographic Information System (GIS) to visualize and monitor the distribution of stunting cases interactively. The system was developed using the Waterfall model, comprising requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The system includes an interactive map that displays the locations of stunted children by residential coordinates, along with attributes such as name, age, and nutritional status. Additional features include CRUD operations, filtered reporting by region and nutritional category, data export to PDF/Excel, and user access management through role-based authentication. Blackbox testing on 15 functional scenarios resulted in a 100% success rate. Compared to prior research, the proposed system offers enhanced spatial visualization, responsive coordinate-based mapping, and multi-format data export. These findings indicate that the system can serve as a structured, location-based tool to support stunting monitoring at the regional level.*

Keywords: *Stunting, Geographic Information System, Web, Spatial Visualization, Dharmasraya Regency.*

Abstrak — Stunting merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang berdampak multidimensi terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak. Kabupaten Dharmasraya tercatat memiliki prevalensi stunting yang cukup tinggi, sehingga diperlukan pendekatan teknologi yang mampu mendukung pemantauan berbasis data spasial. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web guna memvisualisasikan dan memantau sebaran kasus stunting secara interaktif. Model pengembangan menggunakan pendekatan Waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem yang dibangun memiliki fitur utama berupa peta interaktif yang menampilkan lokasi rumah anak penderita stunting, dilengkapi atribut seperti nama, usia, dan status gizi. Tersedia pula fitur pengelolaan data (CRUD), laporan terfilter wilayah dan status gizi, ekspor PDF/Excel, serta manajemen pengguna dengan autentikasi multi-peran. Hasil pengujian menggunakan metode *blackbox* menunjukkan bahwa 100% dari 15 skenario uji fungsional berjalan sesuai spesifikasi. Keunggulan sistem dibandingkan penelitian terdahulu terletak pada integrasi visualisasi spasial real-time, pemetaan responsif berdasarkan koordinat anak, dan kemampuan ekspor data dalam berbagai format. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat menjadi sarana pendukung pemantauan stunting di tingkat wilayah secara berbasis lokasi dan terstruktur.

Kata Kunci: Stunting, Sistem Informasi Geografis, Web, Visualisasi Spasial, Kabupaten Dharmasraya

I. PENDAHULUAN

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan kronis pada anak usia dini yang ditandai dengan tinggi badan di bawah standar usia menurut kurva pertumbuhan yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO). Kondisi ini umumnya terjadi akibat kekurangan asupan gizi secara berkelanjutan sejak masa kehamilan hingga dua tahun pertama kehidupan. Selain berdampak pada aspek antropometri, stunting juga berhubungan erat dengan keterlambatan perkembangan kognitif, penurunan produktivitas pada usia dewasa, serta peningkatan risiko penyakit degeneratif[1].

Sistem informasi merupakan suatu entitas yang terstruktur dan dirancang untuk mengelola, menyimpan, serta menyajikan data menjadi informasi yang bermanfaat dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Sistem ini umumnya didukung oleh basis data terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan pengelolaan informasi[2].

Dalam konteks spasial, Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan platform berbasis komputer yang dirancang untuk mengelola data yang memiliki dimensi geografis. SIG menggabungkan kemampuan pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, dan visualisasi data lokasi untuk memberikan representasi keruangan atas fenomena tertentu. Teknologi ini telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, pemetaan infrastruktur, dan penyusunan strategi intervensi berbasis lokasi[3].

Website sendiri adalah kumpulan halaman yang saling terhubung dan tersedia melalui jaringan internet global. Dengan memanfaatkan hyperlink, pengguna dapat menjelajahi berbagai halaman yang tersebar di server-server di seluruh dunia[4].

PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web, baik yang bersifat statis maupun dinamis. Bahasa ini dapat diintegrasikan dengan HTML, digunakan bersama dengan content management system, serta kompatibel dengan berbagai framework populer seperti CodeIgniter[5].

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang umum digunakan dalam perancangan sistem berbasis objek. UML memungkinkan pengembang untuk menggambarkan struktur, perilaku, dan interaksi antar komponen dalam sistem, serta mendukung konversi ke berbagai bahasa pemrograman[6].

Kabupaten Dharmasraya merupakan salah satu daerah dengan tingkat prevalensi stunting yang signifikan. Data Puskesmas Sitiung I pada tahun 2023 menunjukkan bahwa dari 1.061 anak yang diperiksa, terdapat 86 kasus stunting (8,11%). Program digitalisasi seperti KARDI SARAS telah diinisiasi di beberapa wilayah, namun pelaporan dan pemantauan berbasis spasial masih belum tersedia dalam satu sistem yang komprehensif dan real-time.

Sejauh ini, penelitian terkait SIG untuk pemantauan stunting umumnya hanya menyediakan visualisasi data dasar tanpa integrasi fitur interaktif, tidak mendukung ekspor laporan otomatis, dan belum berorientasi pada pengguna lokal (tenaga kesehatan di tingkat puskesmas). Selain itu, belum banyak studi yang mengintegrasikan pemetaan dengan klasifikasi status gizi secara visual dalam sistem berbasis web.

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan SIG berbasis web yang tidak hanya menyajikan visualisasi spasial, tetapi juga dilengkapi fitur manajemen data, laporan interaktif, klasifikasi gizi warna-warni, serta dukungan multiuser dengan batasan wilayah akses. Sistem ini diharapkan mampu mendukung kebutuhan pemantauan kasus stunting yang lebih dinamis dan aplikatif di wilayah Kabupaten Dharmasraya.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilakukan oleh Gobel dan kolega [7] mengembangkan sistem informasi geografis berbasis web untuk memvisualisasikan distribusi kasus stunting di Kabupaten Puhwato. Pendekatan pengembangan sistem mengacu pada panduan GIS Development Guide, dengan hasil akhir berupa aplikasi yang menampilkan data geospasial penderita stunting dari kategori ringan hingga berat. Sistem tersebut dirancang untuk mendukung penyusunan kebijakan pemerintah berbasis wilayah spasial, sehingga intervensi dapat dilakukan secara lebih tepat sasaran.

Di sisi lain, Yanto dan tim[8] menekankan pada pemetaan tingkat prevalensi stunting yang lebih detail serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya. Sistem SIG yang mereka kembangkan memungkinkan visualisasi tingkat keparahan stunting dengan warna yang berbeda-beda di dalam peta, serta dilengkapi dengan fitur geolokasi untuk menampilkan titik koordinat masing-masing penderita. Keakuratan data spasial ini memudahkan pihak terkait untuk melakukan pemantauan dan penanganan langsung di lokasi secara lebih efektif dan efisien.

Sementara itu, Salasa [9] menerapkan metode data mining berbasis algoritma *X-Means* dalam proses pemetaan wilayah rawan stunting yang dikaitkan dengan kondisi sosial ekonomi keluarga. Evaluasi hasil clustering dilakukan menggunakan *Davies Bouldin Index (DBI)* dan memperoleh nilai 0,47, yang mengindikasikan kualitas pengelompokan yang baik. Hasil tersebut kemudian divisualisasikan ke dalam peta interaktif melalui sistem SIG, sehingga menjadi acuan dalam menentukan wilayah prioritas untuk intervensi. Penelitian ini juga merekomendasikan eksplorasi metode alternatif guna memperoleh hasil analisis yang lebih optimal.

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menghadirkan integrasi antara visualisasi spasial, manajemen data, autentikasi multiuser (admin/pegawai), klasifikasi status gizi berdasarkan warna, serta ekspor laporan dalam format PDF dan Excel. Selain itu, sistem juga dirancang agar dapat diakses oleh petugas lapangan (pegawai) dengan batasan wilayah kerja sesuai domisili, yang belum ditemukan dalam studi-studi sebelumnya.

III. METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui dua teknik utama, yaitu wawancara semi-terstruktur dan pengumpulan dokumentasi.

Teknik wawancara dilakukan secara langsung terhadap dua informan, yakni seorang petugas gizi di Puskesmas Gunung Medan dan seorang kader posyandu yang aktif di wilayah kerja tersebut. Kriteria inklusi responden meliputi:

1. memiliki pengalaman langsung dalam pelaporan atau pemantauan stunting,
2. terlibat dalam pendataan balita di lapangan, dan
3. memahami kebutuhan sistem pencatatan kesehatan secara digital.

Wawancara bertujuan untuk menggali kebutuhan pengguna dari sisi fungsionalitas sistem, serta memahami alur pengumpulan data stunting yang selama ini dilakukan secara manual.

Selain itu, teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data sekunder yang sudah tersedia dari instansi terkait. Data ini mencakup:

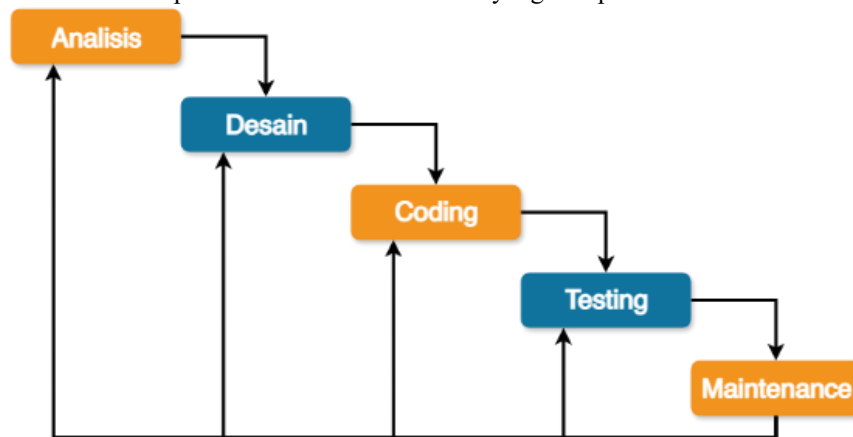
1. rekapitulasi jumlah balita yang mengalami stunting,
2. klasifikasi status gizi berdasarkan wilayah,
3. data nama, usia, jenis kelamin, nama orang tua,
4. serta informasi unit layanan seperti kecamatan, nagari, puskesmas, dan posyandu.

Dokumen tersebut diperoleh dari Puskesmas Gunung Medan dan Dinas Kesehatan Kabupaten Dharmasraya, dan telah melalui proses validasi oleh tenaga medis.

Sebagai pelengkap tampilan spasial dalam sistem, dokumentasi visual berupa foto rumah anak juga dihimpun, serta peta administratif wilayah kerja yang digunakan sebagai dasar pemetaan dalam pengembangan sistem.

B. Model Pengembangan Sistem Waterfall

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan model Waterfall, yang merupakan pendekatan linier dan berurutan dalam rekayasa perangkat lunak. Setiap tahapan dalam model ini diselesaikan secara sistematis sebelum berlanjut ke tahap berikutnya. Pemilihan model Waterfall didasarkan pada kebutuhan dokumentasi yang komprehensif dan struktur kerja yang terorganisir.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Berikut ini adalah tahapan dalam metode Waterfall yang diterapkan:

1. *Analisis*
Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dari para pemangku kepentingan, termasuk admin dan petugas lapangan. Fokus utama berada pada kebutuhan terkait pengelolaan data gizi serta pelaporan kasus stunting.
2. *Desain*
Tahapan ini mencakup pembuatan rancangan visual dan logis sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek. Bahasa pemodelan yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (UML), dengan diagram seperti *use case*, *class*, *activity*, dan *sequence*. Setiap diagram menyajikan pandangan berbeda terhadap struktur dan dinamika sistem yang akan dibangun.
3. *Coding*
Proses pengkodean dilakukan dengan bahasa pemrograman PHP menggunakan framework CodeIgniter versi 4.
4. *Implementasi*
Implementasi dilakukan berdasarkan hasil rancangan sebelumnya agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.
5. *Testing*
Evaluasi fungsional sistem dilakukan dengan metode *blackbox testing*, yaitu pengujian terhadap input dan output sistem tanpa mengakses kode sumber. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur berjalan sebagaimana mestinya.
6. *Maintenance*
Sistem akan dipantau secara berkala guna mengatasi bug dan menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan atau pembaruan data yang terjadi di lapangan.

C. Alur Proses Input Data Lapangan ke Dalam Sistem

Untuk memudahkan pemahaman pembaca non-teknis mengenai cara kerja sistem dalam menerima dan mengelola data, berikut disajikan alur proses input data dari lapangan hingga tersimpan di dalam sistem.

Langkah-langkah umum yang dilakukan oleh petugas lapangan adalah sebagai berikut:

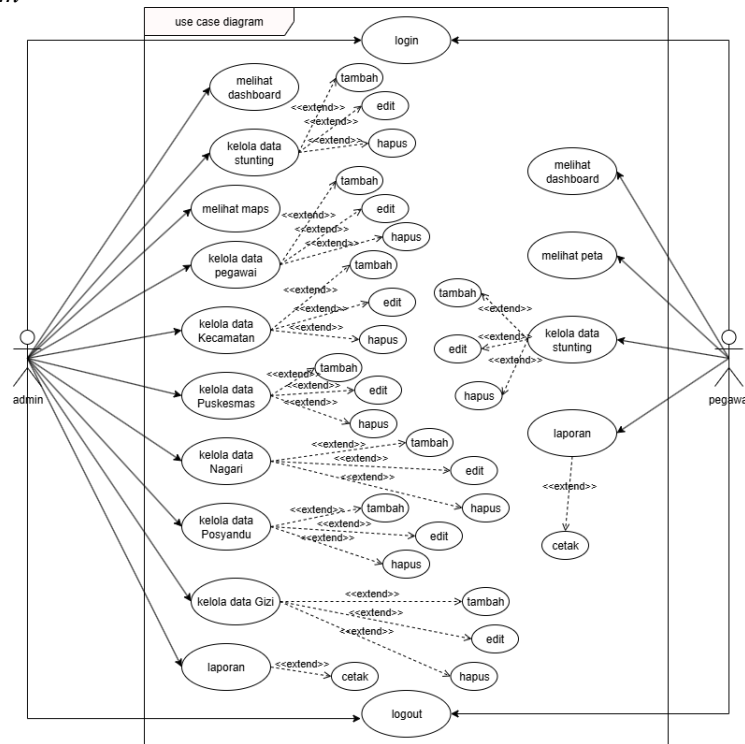
1. *Pengumpulan Data Anak*
Petugas posyandu atau puskesmas mencatat data balita yang terindikasi stunting saat kegiatan penimbangan dan pemeriksaan kesehatan. Data yang dicatat meliputi: nama balita, usia, jenis kelamin, status gizi, nama orang tua, serta alamat lengkap.
2. *Penentuan Koordinat Lokasi Rumah*
Petugas menggunakan aplikasi GPS (misalnya: Google Maps) untuk mengambil titik koordinat lokasi rumah balita. Koordinat ini kemudian dicatat atau langsung dimasukkan ke dalam sistem melalui antarmuka web.
3. *Login ke Sistem Web*
Petugas (role: pegawai) melakukan login ke sistem dengan akun masing-masing. Akses sistem dibatasi sesuai wilayah kerja (kecamatan/nagari) yang ditentukan oleh admin.
4. *Input Data ke Form Sistem*
Data anak dan informasi pendukung dimasukkan ke dalam form input sistem, termasuk unggahan foto rumah jika tersedia. Data wilayah (kecamatan, nagari, puskesmas) dipilih dari dropdown yang sudah terhubung secara dinamis.
5. *Penyimpanan ke Database*
Setelah form dikirimkan, data akan disimpan ke dalam database MySQL dan secara otomatis ditampilkan pada peta interaktif dalam halaman pemetaan sistem.

IV. PERANCANGAN DAN HASIL

A. Perancangan

Perancangan sistem bertujuan untuk merumuskan struktur dan komponen sistem secara menyeluruh, baik dari sisi konseptual maupun teknis, agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara optimal. Pendekatan pemodelan yang digunakan dalam tahap ini berbasis objek, dengan memanfaatkan Unified Modeling Language (UML) sebagai alat bantu visualisasi. UML dipilih karena kemampuannya dalam menggambarkan proses, struktur, dan relasi antar entitas sistem secara sistematis dan komprehensif.

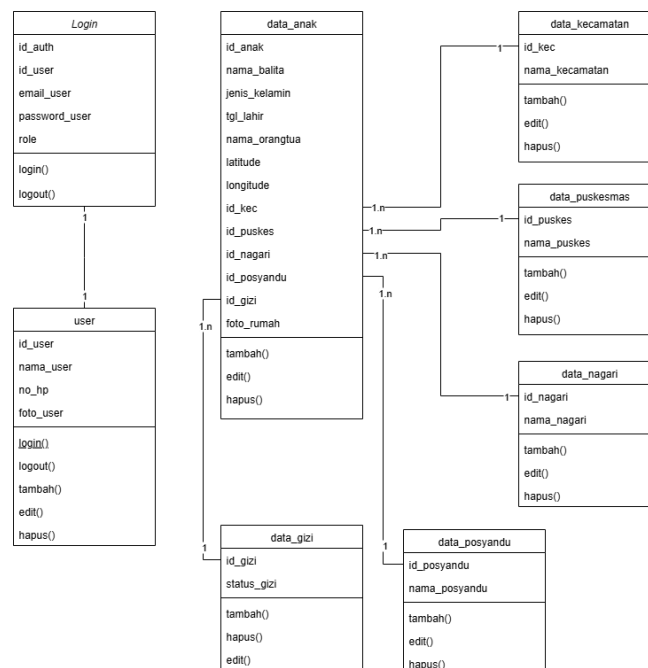
1. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

Use Case Diagram berfungsi untuk merepresentasikan interaksi antara pengguna dan sistem yang dikembangkan. Dalam konteks Sistem Informasi Geografis (SIG) Stunting Kabupaten Dharmasraya, terdapat dua aktor utama, yaitu **Admin** dan **Pegawai**. Masing-masing aktor memiliki hak akses terhadap fitur tertentu, sesuai dengan peran dan tanggung jawabnya. Diagram ini membantu mendefinisikan ruang lingkup sistem serta menjadi acuan awal dalam proses implementasi perangkat lunak.

2. Class Diagram



Gambar 3. Class Diagram

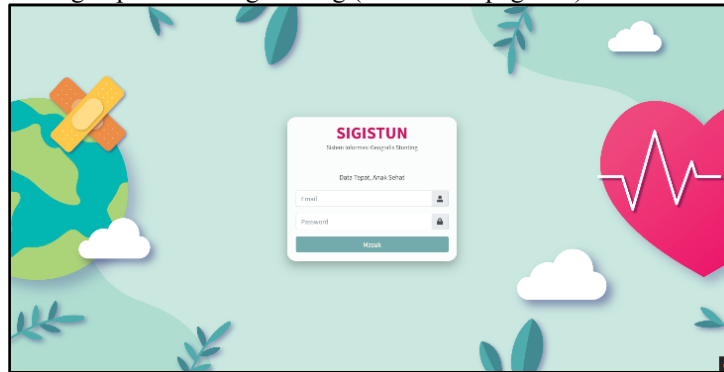
Class Diagram menampilkan struktur logika sistem melalui representasi kelas-kelas utama dan hubungan antar kelas tersebut. Diagram ini membantu pengembang dalam memahami interaksi antar objek dalam sistem serta fungsionalitas masing-masing komponen dalam menjalankan sistem secara keseluruhan.

B. Hasil

Berikut merupakan antarmuka dan fitur utama yang telah berhasil diimplementasikan dalam sistem:

1. Halaman *Login*

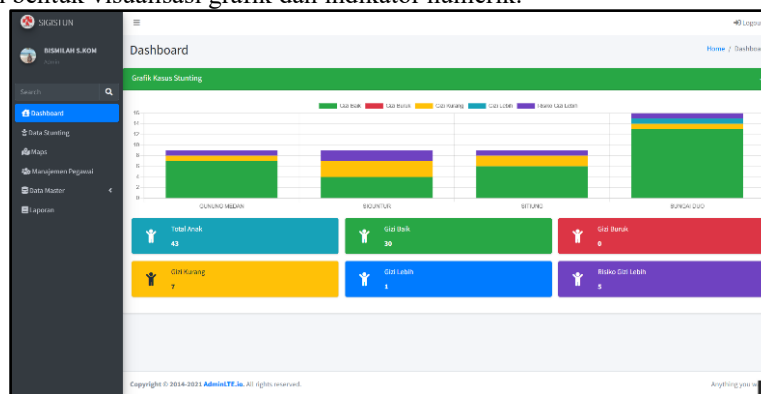
Merupakan pintu masuk utama ke dalam sistem, di mana pengguna harus memasukkan kredensial yang sesuai untuk mengakses fitur sesuai dengan peran masing-masing (admin atau pegawai).



Gambar 4. Halaman *Login*

2. Halaman *Dashboard*

Menyediakan ringkasan informasi penting dan statistik terkait data stunting seperti jumlah kasus di setiap nagari, yang ditampilkan dalam bentuk visualisasi grafik dan indikator numerik.



Gambar 5. Halaman *Dashboard*

3. Manajemen Data Stunting

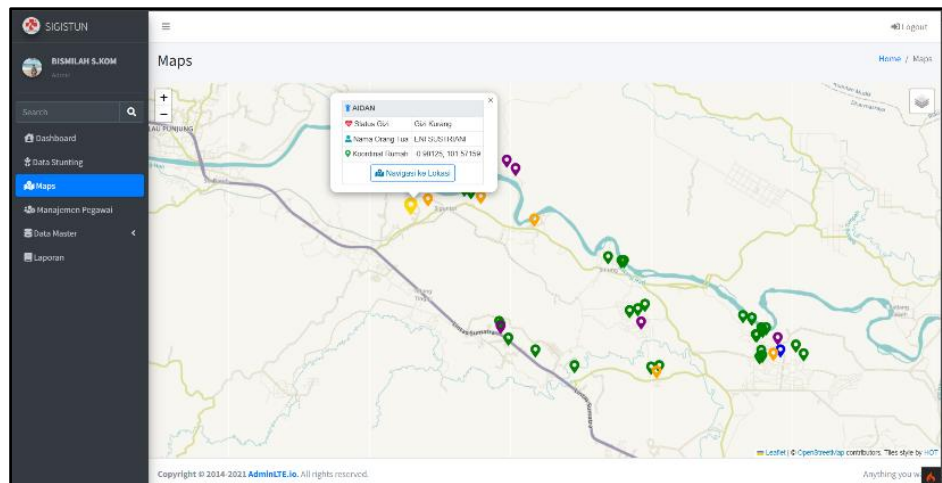
Menyajikan fitur CRUD (Create, Read, Update, Delete) untuk mengelola data anak yang mengalami stunting, termasuk informasi personal dan status gizi.

No	Nama Balita	JK	Tgl Lahir	Orangtua	Kecamatan	Puskesmas	Nagari	Penyandu	Status Gizi	Koordinat	Foto	Aksi
1	ADVA ARSYILA	Perempuan	03-04-2022	SAHRO	SITUNG	SITUNG I	SUNGAI DUO	BAKHAR TANAH SARI	Gizi Baik	-1.831925, 101.682267		
2	AIDAN	Laki-laki	21-08-2020	UNI SULISTRIANI	SITUNG	GUNUNG MEDAN	SIGUNTUR	TABAKAR	Gizi Kurang	0.981225, 101.571189		
3	ALFARIZI ADAM H	Laki-laki	12-10-2020	NANDA	SITUNG	SITUNG I	SUNGAI DUO	BAKHAR TANAH SARI	Gizi Baik	-1.831925, 101.681286		
4	AMARA KATIA	Perempuan	14-08-2023	LARA JUNIATI	SITUNG	GUNUNG MEDAN	SIGUNTUR	KOTO TUO	Gizi Baik	-0.976004, 101.589009		
5	ABFAN	Laki-laki	15-05-2020	I DIFRI	SITUNG	SITUNG I	SITUNG	ANGGRANI	Gizi Baik	-1.811365, 101.639089		
6	ABKIO	Laki-laki	17-05-2021	RAHMAWATI	SITUNG	GUNUNG MEDAN	SIGUNTUR	SIGUNTUR II	Gizi Baik	-0.974089, 101.575678		
7	ARSA	Laki-laki	19-02-2020	SRIUL	SITUNG	GUNUNG MEDAN	SIGUNTUR	SUNGAI LAMBEK	Risiko Gizi Lebih	-0.969543, 101.694262		

Gambar 6. Halaman Kelola Data Stunting

4. Halaman *Maps*

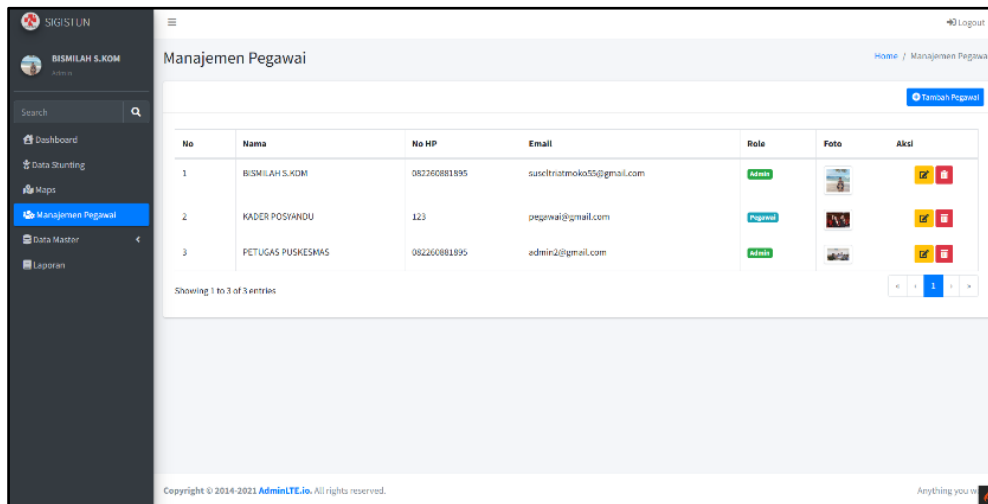
Fitur utama sistem berupa peta interaktif yang memvisualisasikan lokasi rumah anak-anak penderita stunting berdasarkan koordinat geografis. Setiap titik pada peta dilengkapi dengan informasi atributif seperti nama, usia, status gizi dan terdapat tombol navigasi ke rumah anak yang akan otomatis membuka google maps dan mengarahkan ke tempat terkait.



Gambar 7. Halaman Maps

5. Halaman Manajemen Pegawai

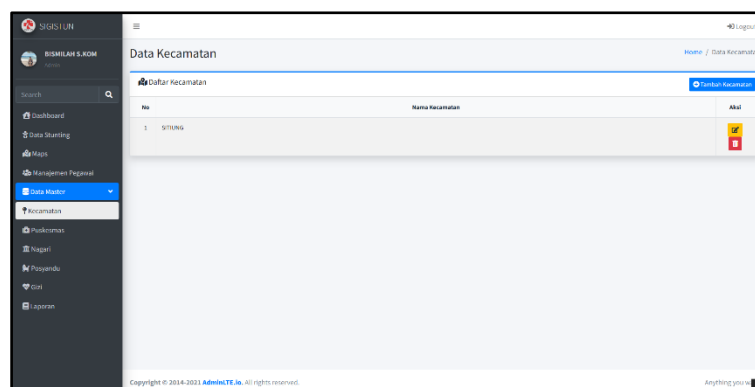
Fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus akun pengguna dengan peran pegawai. Admin memiliki hak akses penuh terhadap fitur ini, di dalam manajemen pegawai ini juga bisa untuk mereset atau mengubah *password* akun pegawai.



Gambar 8. Halaman Manajemen Pegawai

6. Halaman Kelola Data Kecamatan

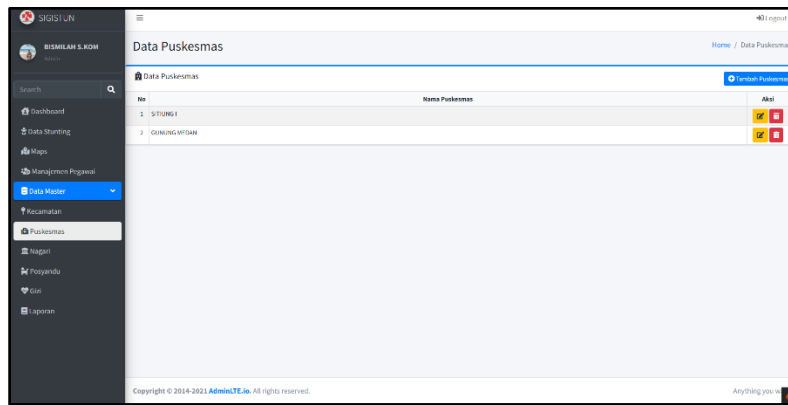
Menu pengelolaan data kecamatan. Data ini digunakan untuk mengelompokkan wilayah kerja dan mendukung penyajian laporan berdasarkan area administratif.



Gambar 9. Halaman Kelola Data Kecamatan

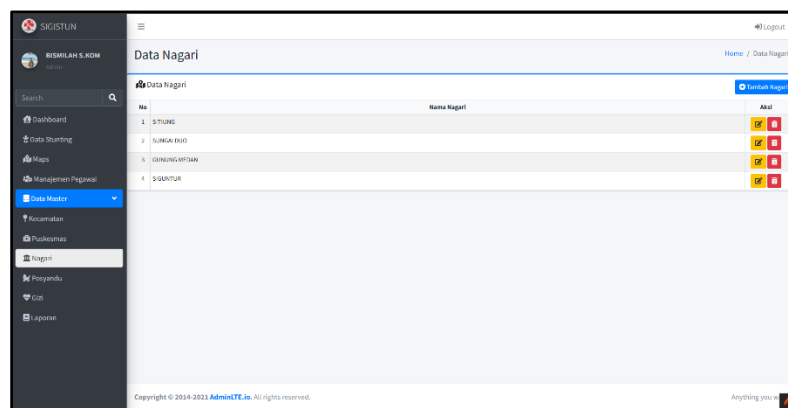
7. Halaman Kelola Data Puskesmas

Menu pengelolaan data puskesmas. Data ini digunakan untuk mengelompokkan wilayah kerja dan mendukung penyajian laporan berdasarkan area administratif.



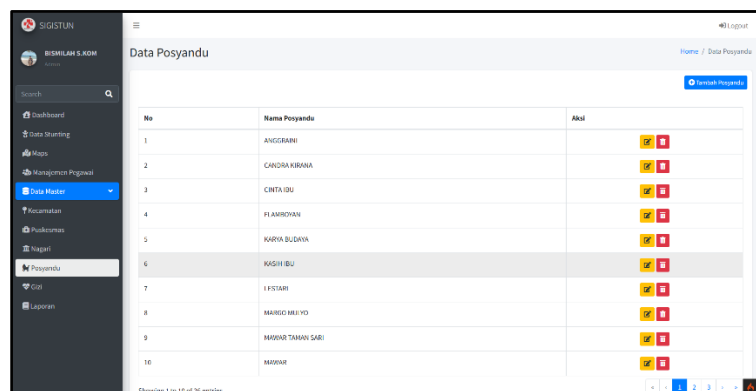
Gambar 10. Halaman Kelola Data Puskesmas

8. Halaman Kelola Data Nagari
Menu pengelolaan data nagari. Data ini digunakan untuk mengelompokkan wilayah kerja dan mendukung penyajian laporan berdasarkan area administratif.



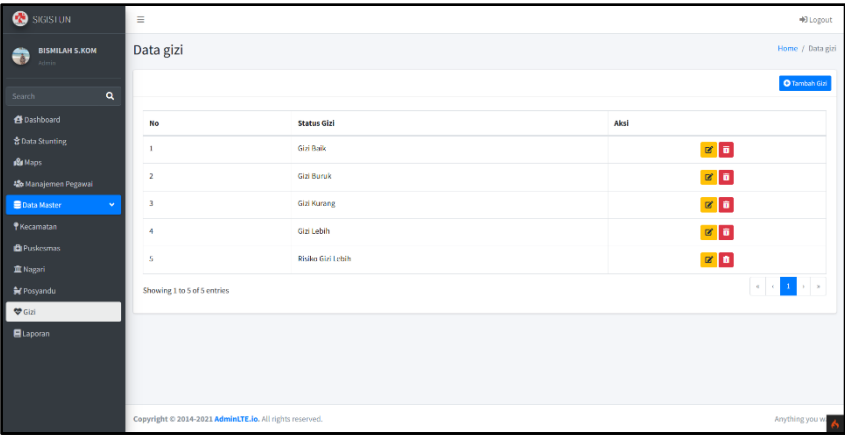
Gambar 11. Halaman Kelola Data Nagari

9. Halaman Kelola Data Posyandu
Menu pengelolaan data posyandu. Data ini digunakan untuk mengelompokkan wilayah kerja dan mendukung penyajian laporan berdasarkan area administratif.



Gambar 12. Halaman Kelola Data Posyandu

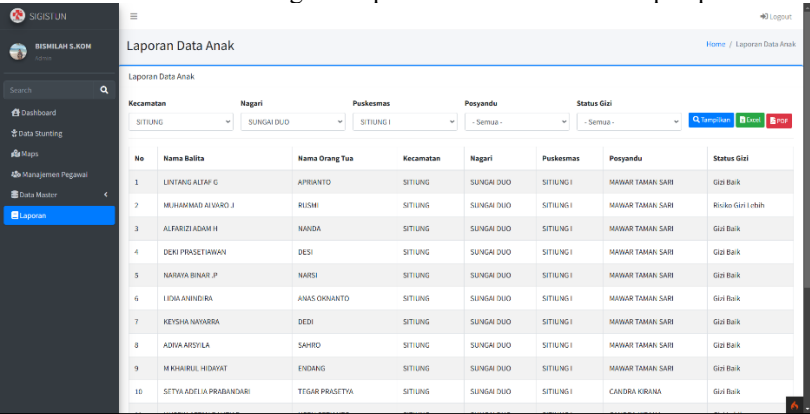
10. Halaman Kelola Data Gizi
Digunakan untuk mengelola klasifikasi status gizi yang digunakan dalam sistem, seperti kategori gizi baik, kurang, buruk, dan lebih.



Gambar 13. Halaman Kelola Data Gizi

11. Halaman Laporan

Menyediakan fasilitas pembuatan laporan data stunting berdasarkan filter wilayah atau status gizi tertentu, dengan dukungan ekspor ke format PDF dan Excel guna keperluan dokumentasi atau pelaporan resmi.



Gambar 14 Halaman Laporan

 SIGISTUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS STUNTING LAPORAN DATA STUNTING							
No	Nama Balita	Nama Orang Tua	Kecamatan	Nagari	Puskesmas	Posyandu	Status Gizi
1	LINTANG ALTAF G	APIRIANTO	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
2	MUHAMMAD ALVARO J	RUSMI	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Risiko Gizi Lebih
3	ALFARIZI ADAM H	NANDA	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
4	DEKI PRASETIWAN	DESI	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
5	NARAYA BINAR P	NARSI	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
6	LIDIA ANNINDIRA	ANAS OKNANTO	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
7	KEYSHA NAYARRA	DEDI	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
8	ADIVA ARSYILA	SAHRO	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
9	M KHAIRUL HIDAYAT	ENDANG	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
10	SETYA ADELIA PRABANDARI	TEGAR PRASETYA	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Baik
11	HUSEIN AFFAN BAHTIAR	HERU SETIANTO	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Lebih
12	RADIF PRADIPTA	SAHARA DEWI PUTRI	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Baik
13	ATTARASKA BETARA AJI	FRISKA	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik
14	M.ARGA AL FATH	SUPARMAN	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik
15	OLIVIA PERMATA	DARTO	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Kurang
16	ARSYLA JUNANTA	LILIK FEBRINA	SITILUNG	SUNGAI DUO	SITILUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik

Gambar 15 Hasil Laporan Pdf

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5	No	Nama Balita	Nama Orang Tua	Kecamatan	Nagari	Puskesmas	Posyandu	Status Gizi
6	1	LINTANG ALTA F G	APRIANTO	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
7	2	MUHAMMAD ALVARO J	RUSMI	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Risiko Gizi Lebih
8	3	ALFARIZI ADAM H	NANDA	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
9	4	DEKI PRASETIWAN	DESI	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
10	5	NARAYA BINAR .P	NARSI	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
11	6	LIDIA ANINDIRA	ANAS OKNANTO	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
12	7	KEYSHA NAVARRA	DEDI	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
13	8	ADIYA ARSYILA	SAHRO	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
14	9	M KHAIRUL HIDAYAT	ENDANG	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	MAWAR TAMAN SARI	Gizi Baik
15	10	SETYA ADELIA PRABANDARI	TEGAR PRASETYA	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Baik
16	11	HUSEIN AFFAN BAHTIAR	HERU SETIANTO	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Lebih
17	12	RADIF PRADIPTA	SAHARA DEWI PUTRI	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	CANDRA KIRANA	Gizi Baik
18	13	ATTARASKA BETARA AJI	FRISKA	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik
19	14	M.ARGAL AL FATHI	SUPARMAN	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik
20	15	OLIVIA PERMATA	DARTO	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Kurang
21	16	ARSYLA JUNANTA	LILIK FEBRINA	SITIUNG	SUNGAI DUO	SITIUNG I	KARYA BUDAYA	Gizi Baik
22								
23								

Gambar 16 Hasil Laporan Excel

V. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang dirancang untuk mendukung proses pemantauan kasus stunting di Kabupaten Dharmasraya secara spasial. Sistem yang dibangun memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan lokasi tempat tinggal balita penderita stunting berdasarkan koordinat geografis, disertai informasi atributif seperti nama, usia, dan status gizi. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur pengelolaan data anak, klasifikasi status gizi, autentikasi multiuser berbasis peran (admin dan pegawai), pembuatan laporan terfilter, serta ekspor laporan ke dalam format PDF dan Excel.

Proses pengembangan sistem menggunakan model Waterfall, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox* terhadap 20 skenario fungsional, dengan hasil 100% berhasil dijalankan sesuai spesifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan dasar sebagaimana yang dirumuskan dalam tahapan awal pengembangan.

Berikut ini adalah penjelasan detail dari proses pengujian yang dilakukan:

TABEL 1
BLACKBOX TESTING

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengakses Web	Halaman Login	Sistem menampilkan halaman login.	Sesuai	Valid
2	Klik Tombol Login	Tombol Login	Sistem Membawa Masuk User Ke Dashboard Berdasarkan Role	Sesuai	Valid
3	Klik Menu Dashboard	Menu Dashboard	Sistem menampilkan Grafik Kasus Stunting Setiap Nagari	Sesuai	Valid
4	Klik Menu Data Anak	Menu Data Anak	Sistem menampilkan data Anak Stunting	Sesuai	Valid
5	Klik Menu Maps	Menu Maps	Sistem menampilkan Maps Atau Peta Persebaran	Sesuai	Valid
6	Klik Menu Manajemen Pegawai	Menu Manajemen Pegawai	Sistem Menampilkan Halaman Manajemen Pegawai.	Sesuai	Valid
7	Klik Menu Kecamatan	Menu Kecamatan	Sistem Menampilkan Halaman	Sesuai	Valid

			Manajemen Kecamatan		
8	Klik Menu Puskesmas	Menu Puskesmas	Sistem Menampilkan Halaman Manajemen Puskesmas	Sesuai	<i>Valid</i>
9	Klik Menu Nagari	Menu Nagari	Sistem Menampilkan Halaman Manajemen Nagari	Sesuai	<i>Valid</i>
10	Klik Menu Posyandu	Menu Posyandu	Sistem Menampilkan Halaman Manajemen Posyandu	Sesuai	<i>Valid</i>
11	Klik Menu Gizi	Klik Menu Gizi	Sistem Menampilkan Halaman Manajemen Gizi	Sesuai	<i>Valid</i>
12	Klik Menu Laporan	Menu Laporan	Sistem Menampilkan Halaman Laporan	Sesuai	<i>Valid</i>
13	Klik Tombol Tambah	Tombol Tambah	Sistem akan menyimpan data ke <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
14	Klik Tombol Edit	Tombol Edit	Sistem akan <i>mengupdate</i> data ke <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
15	Klik Tombol Hapus	Tombol Hapus	Sistem akan menghapus data dari <i>database</i> .	Sesuai	<i>Valid</i>
16	Klik Tombol Export Pdf	Tombol Export PDF	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> dan menampilkan halaman pdf	Sesuai	<i>Valid</i>
17	Klik Tombol Export Excel	Tombol Export Excel	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> dan memberikan file Excel	Sesuai	<i>Valid</i>
18	Klik Tombol Filter	Tombol Filter	Sistem akan menampilkan data dari <i>database</i> sesuai dengan apa yang akan difilter	Sesuai	<i>Valid</i>
19	Klik Tombol Logout	Tombol Logout	Sistem akan menghentikan sesi login dan akan menampilkan	Sesuai	<i>Valid</i>
20	Klik Tombol Dapatkan Lokasi	Tombol Dapatkan Lokasi	Sistem menampilkan titik koordinat <i>latitude</i> dan	Sesuai	<i>Valid</i>

			<i>longitude</i> sesuai lokasi.		
--	--	--	---------------------------------	--	--

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Jumlah data uji yang digunakan bersifat terbatas pada wilayah kerja tertentu, sehingga belum mewakili seluruh cakupan Kabupaten Dharmasraya. Selain itu, sistem belum terhubung langsung dengan database instansi kesehatan secara daring (*live integration*), sehingga pembaruan data masih dilakukan secara manual.

Sebagai arahan pengembangan lanjutan, sistem ini dapat diperluas dengan penambahan fitur pelaporan tren waktu (*temporal analysis*), visualisasi heatmap, integrasi API ke sistem Dinas Kesehatan, dan pengembangan aplikasi versi mobile yang memungkinkan input data langsung dari lapangan. Penambahan fitur notifikasi atau sistem peringatan dini untuk wilayah dengan peningkatan kasus juga dapat menjadi nilai tambah yang signifikan.

Dengan demikian, sistem yang telah dikembangkan tidak hanya memenuhi tujuan penelitian, tetapi juga membuka ruang untuk pengembangan teknologi pemantauan stunting berbasis spasial yang lebih komprehensif dan terintegrasi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Febriyeni, Cindy; Maulinda, Dini; Lontaan, Anita; Mangun, Mardiani; Suprpti, Dwi ; Dewi, Ika Mustika; Asiyah, Siti; Ningtyas, Ni Wayan Rahayu; Aminatussyadiah, Ayu; Machdalena, Elisabeth ; Yugistyowati, Anafrin; Wijinindyah, Ayutha; Longulo, Olkamien Jes, *STUNTING*. Surabaya: PUSTAKA AKSARA, 2023.
- [2] S. W. Fauzi and M. Ula, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Untuk Optimalisasi Penyebaran Pemasangan Wifi Dan Optical Distribution Point (Odp) Pada Telkom Kandatel Lhokseumawe," vol. 8, no. 1, pp. 128–151, 2024.
- [3] J. T. Santoso, *GIS Sistem Informasi Geografis*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.
- [4] M. B. Wibawa, R. Albar, and A. Sabra, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Data Stunting Terintegrasi Wilayah Aceh Besar Design of an Integratedgeographic Information System for Stunting Data in Greater Aceh Region," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 9, no. 1, pp. 87–92, 2023.
- [5] E. Siswanto, *PHP Uncover (Kupas Tuntas Pemrograman PHP)*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.
- [6] S. Sumirat, Lambang Probo; Cahyono, Dwi ; Kristyawan, Yudi ; Kacung, *Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Bojonegoro: Madza Media, 2023.
- [7] S. Gobel, T. Abdillah, and I. R. Padiku, "Sistem Informasi Geografis Sebaran Penderita Stunting Berbasis Web di Kabupaten Pohuwato," *J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–21, 2023.
- [8] D. Yanto, H. Susanto, H. Darmanto, A. B. Saputra, and F. D. Andika, "Penerapan Sistem Informasi Geografis Pada Pemetaan Dan Monitoring Balita Stunting," vol. 6, no. 2, pp. 494–507, 2024, doi: 10.33650/jeecom.v4i2.
- [9] O. A. Salasa, "Pemetaan Kejadian Stunting Berdasarkan Status Ekonomi Keluarga Di Puskesmas Bangil Menggunakan Algoritma X-Means," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 4, no. 1, pp. 58–68, 2023, doi: 10.31102/jatim.v4i1.1960.