

Platform Pemantauan Dini Demam Berdarah Berbasis *Web Crowdsourcing* dan Analisis Geospasial di Kabupaten Pringsewu

Muhamad Brilliant , Iis Ariska Nurhasanah

Program Studi Tadris Matematika, UIN Jurai Siwo Lampung
Program Studi Kewirausahaan, Institut Teknologi dan Bisnis Diniyyah Lampung
muhamad.brilliant@metrouniv.ac.id, iisariskanurh6@gmail.com

Abstract-Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a significant public health challenge in tropical regions, including Pringsewu Regency, Indonesia. In 2024, Pringsewu recorded 723 DHF cases with three fatalities, a 366% increase from 2023. This surge is attributed to stagnant water facilitating mosquito breeding and low community participation in case reporting due to the absence of an accessible reporting platform. This study aims to design an early warning system for DHF surveillance based on web crowdsourcing and geospatial analysis in Pringsewu Regency. The system was developed using the Research and Development (R&D) approach with the ADDIE model, encompassing analysis, design, development, implementation, and evaluation. Leaflet.js was employed to visualize disease spread patterns through interactive geospatial mapping with dynamic markers indicating risk zones. The designed application successfully meets primary functional requirements including login, real-time case reporting, PSN activity reporting, geospatial visualization, early notification, data management, analytic dashboard, and user report history. Compatibility testing shows the system performs well across various devices and browsers, while functionality and Black Box Testing confirm all features operate as designed. The integration of crowdsourcing with geospatial analysis enhances early detection capabilities, accelerates outbreak response, and supports the National Dengue Control Strategy 2021-2025.

Keywords: Web Crowdsourcing, Geospatial Analysis, Dengue Hemorrhagic Fever, Early Warning System, Disease Surveillance

Abstrak- Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan di wilayah tropis, termasuk Kabupaten Pringsewu, Indonesia. Pada tahun 2024, Pringsewu mencatat 723 kasus DBD dengan tiga kematian, meningkat 366% dibandingkan tahun 2023. Lonjakan ini disebabkan oleh genangan air yang memfasilitasi perkembangbiakan nyamuk dan rendahnya partisipasi masyarakat dalam pelaporan akibat belum adanya platform pelaporan yang mudah diakses. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan dini DBD berbasis web crowdsourcing dan analisis geospasial di Kabupaten Pringsewu. Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan Research and Development (R&D) menggunakan model ADDIE yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Teknologi Leaflet.js digunakan untuk memvisualisasikan pola penyebaran penyakit melalui pemetaan geospasial interaktif dengan marker dinamis yang menunjukkan zona risiko. Aplikasi yang dirancang berhasil memenuhi kebutuhan fungsional utama meliputi login, pelaporan kasus real-time, pelaporan kegiatan PSN, visualisasi peta geospasial, notifikasi dini, manajemen data, dashboard analitik, dan riwayat laporan pengguna. Pengujian kompatibilitas menunjukkan sistem berjalan baik pada berbagai perangkat dan browser, sementara pengujian fungsionalitas dan Black Box Testing memastikan seluruh fitur bekerja sesuai rancangan. Integrasi crowdsourcing dengan analisis geospasial terbukti meningkatkan kemampuan deteksi dini, mempercepat respons terhadap potensi wabah, dan mendukung Strategi Nasional Penanggulangan Dengue 2021-2025.

Kata Kunci: Web Crowdsourcing, Analisis Geospasial, Demam Berdarah Dengue, Sistem Pemantauan Dini, Surveilans Penyakit

1. Pendahuluan

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu tantangan utama dalam kesehatan masyarakat di dunia, terutama di wilayah dengan iklim tropis dan subtropis [1]. Infeksi demam berdarah disebabkan oleh

nyamuk *Aedes aegypti* [2]. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), setiap tahunnya terjadi sekitar 50 hingga 100 juta kasus infeksi demam berdarah di lebih dari 80 negara [3]. Sebagai negara dengan iklim tropis,



Indonesia menjadi salah satu wilayah dengan kasus DBD tertinggi di dunia [4]. Pada tahun 2023, jumlah kasus demam berdarah yang tercatat mencapai 114.720 kasus, dengan 894 orang meninggal dunia. Memasuki minggu ke-43 tahun 2024, angka ini mengalami peningkatan signifikan, dengan 210.644 kasus dan 1.239 kematian yang tersebar di 259 kabupaten/kota di 32 provinsi. Selain itu, hingga periode yang sama, sebanyak 624.194 orang dilaporkan sebagai suspek dengue melalui Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR), menunjukkan tingginya potensi penyebaran penyakit ini [5].

Provinsi Lampung termasuk salah satu wilayah yang rentan terhadap penyebaran DBD [6]. Kabupaten Pringsewu merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang memiliki risiko tinggi terhadap peningkatan kasus DBD setiap tahunnya [7]. Pada tahun 2024, Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Pringsewu mencatat 723 kasus DBD dengan tiga orang meninggal dunia, jumlah ini meningkat tajam dibandingkan tahun 2023 yang hanya 155 kasus DBD [8]. Lonjakan kasus ini disebabkan oleh beberapa faktor utama. Banyaknya genangan air membuat nyamuk mudah berkembang biak [9]. Rendahnya partisipasi masyarakat dalam pelaporan kasus dikarenakan belum adanya *platform* yang mempermudah mereka untuk melaporkan kejadian DBD di sekitar mereka. Belum adanya sistem pemantauan *real-time* berbasis geospasial yang dapat mendeteksi potensi wabah dan mendukung kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) secara cepat dan akurat, membuat respons terhadap penyebaran penyakit ini menjadi lambat. Akibatnya, kasus DBD terus meningkat, dan risiko wabah di Kabupaten Pringsewu semakin besar.

Dari pemaparan masalah tersebut, maka penelitian ini menarik suatu rumusan masalah yaitu “Bagaimana Merancang Sistem Pemantauan Dini Demam Berdarah Berbasis *Web Crowdsourcing* dan Analisis Geospasial di Kabupaten Pringsewu”. *Crowdsourcing* merupakan metode yang memungkinkan keterlibatan luas dari masyarakat atau komunitas untuk berbagi informasi berupa ide, masukan dan dapat dilakukan melalui *platform* elektronik [10]. Sedangkan data geospasial merupakan informasi yang berkaitan dengan lokasi geografis, ukuran atau dimensi, serta karakteristik objek alami maupun buatan manusia yang terletak di bawah, di permukaan, atau di atas bumi [11].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efektivitas pemantauan dan pengendalian demam berdarah melalui berbagai pendekatan. Studi mengenai surveilans DBD di Brasil menemukan bahwa sistem pelaporan masih lemah akibat keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi, serta minimnya integrasi dengan sektor swasta [12]. Namun, penelitian ini belum menawarkan solusi berbasis teknologi yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi pelaporan secara *real-time*. Penelitian lain tentang sistem informasi kesehatan DBD di Indonesia mengungkap bahwa koordinasi antar lembaga menjadi tantangan utama dalam implementasi sistem surveilans [13]. Penelitian oleh [14] yang menggunakan analisis spasial dengan GIS di Bandung berhasil mengidentifikasi daerah berisiko tinggi

berdasarkan data rumah sakit. Penelitian oleh [15] menunjukkan bahwa *crowdsourcing* digital dapat meningkatkan keterlibatan komunitas dalam pengendalian vektor DBD. Penelitian oleh [16] merancang suatu sistem informasi geografis (SIG) di Bandar Lampung digunakan untuk memetakan persebaran DBD berbasis laporan Puskesmas. Penelitian oleh [17] merancang suatu sistem deteksi DBD berbasis teknologi di rumah sakit dan berhasil membantu diagnosis yang lebih cepat dan akurat, tetapi tidak mencakup pemantauan komunitas dan deteksi dini berbasis teknologi.

Berdasarkan penelitian terkait, belum ditemukan studi yang secara spesifik merancang sistem pemantauan dini Demam Berdarah Dengue (DBD) berbasis *web crowdsourcing* dan analisis geospasial, khususnya di Kabupaten Pringsewu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan yang memungkinkan partisipasi masyarakat dalam pelaporan kasus DBD secara real-time serta memvisualisasikan pola penyebaran penyakit menggunakan teknologi geospasial. Sebagai keterbaruan penelitian ini mengintegrasikan *crowdsourcing* dengan analisis spasial untuk meningkatkan deteksi dini dan respons cepat terhadap potensi wabah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam meningkatkan efektivitas surveilans DBD, mempercepat tindakan pencegahan, serta mendukung strategi nasional dalam pengendalian penyakit berbasis data dan teknologi.

Penelitian ini mencoba menjawab urgensi mendesak dalam pengendalian kasus DBD di Kabupaten Pringsewu melalui perancangan Sistem Pemantauan Dini Demam Berdarah Berbasis *Web Crowdsourcing* dan Analisis Geospasial. Lonjakan kasus yang terus terjadi setiap tahun dan belum adanya platform berbasis teknologi yang mendukung pemantauan secara *real-time* semakin meningkatkan pentingnya penelitian ini untuk dilaksanakan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pelaporan kasus dan pemantauan kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), memungkinkan pemantauan daerah rawan kasus DBD secara real-time melalui data berbasis geospasial, serta mendukung upaya pencegahan wabah DBD di Kabupaten Pringsewu melalui analisis data berbasis teknologi. Penelitian ini juga turut mendukung program pemerintah dalam Strategi Nasional Penanggulangan Dengue 2021-2025 yaitu pada strategi penguatan surveilans yang komprehensif serta peningkatan partisipasi masyarakat dan institusi yang berkesinambungan [18].

2. Metodologi

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan 2 metode, pengumpulan data dilakukan agar data tersebut dapat diolah sebelum proses pengembangan sistem:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan Mengamati secara langsung proses pelaporan kasus DBD, baik di fasilitas kesehatan maupun oleh masyarakat. Menilai efektivitas



strategi pencegahan seperti PSN dan keterlibatan masyarakat dalam memantau perkembangan kasus DBD.

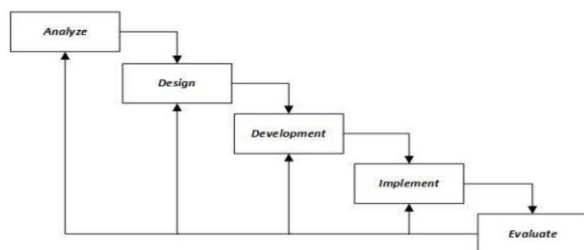
2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada 50-100 masyarakat untuk mengetahui tingkat kesadaran dan partisipasi mereka dalam kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) serta kesiapan mereka dalam menggunakan teknologi untuk pelaporan kasus.

Wawancara dilakukan dengan teknik wawancara tidak berstruktur dimana wawancara dilakukan secara informal namun tetap berfokus pada kebutuhan penelitian [19].

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang terdiri atas Analyze, Design, Development, Implement, dan Evaluate. Model ini dipilih karena mampu memberikan alur kerja sistematis dalam perancangan aplikasi serta memungkinkan evaluasi pada setiap tahap pengembangan [20]. Gambar 1 merupakan tahapan penelitian.



Gambar 1. Tahapan penelitian

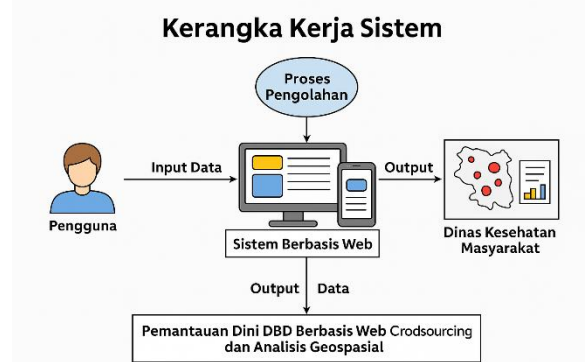
Pada tahap Analyze, peneliti menganalisis permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dan tenaga kesehatan di Kabupaten Pringsewu berdasarkan hasil pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Informasi yang diperoleh digunakan untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang menjadi dasar pada tahap berikutnya [21]. Pada tahap Design, peneliti merancang sistem dengan membuat diagram seperti use case, activity, dan class diagram untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem [22]. Perancangan arsitektur sistem mencakup integrasi komponen crowdsourcing berbasis web dengan modul analisis geospasial menggunakan peta interaktif untuk visualisasi persebaran kasus DBD dan zona risiko.

Tahap Development berfokus pada pengembangan aplikasi web, di mana sistem dibangun menggunakan teknologi web modern untuk memastikan aksesibilitas dan skalabilitas platform crowdsourcing. Bagian server dikembangkan untuk mengelola data pelaporan masyarakat, memproses informasi geospasial, dan menghasilkan visualisasi peta persebaran kasus secara real-time. Bagian tampilan pengguna dirancang responsif agar dapat diakses melalui berbagai perangkat, memudahkan masyarakat dalam melaporkan kasus DBD dan memantau kegiatan PSN di sekitar lokasi mereka.

Setelah pengembangan selesai, tahap Implement dilakukan dengan menguji aplikasi melalui blackbox

testing. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas aplikasi dengan menguji apakah input menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, tanpa memeriksa kode sumber. Blackbox testing memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan dengan baik sesuai spesifikasi yang telah ditentukan, meliputi: proses pelaporan kasus oleh masyarakat, akurasi penentuan lokasi geografis, visualisasi peta persebaran, serta fitur pemantauan kegiatan PSN [23]. Tahap terakhir adalah Evaluate, di mana dilakukan penilaian terhadap sistem untuk menjamin bahwa aplikasi telah memenuhi seluruh kebutuhan pengguna serta memberikan solusi yang tepat guna atas permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dalam upaya pengendalian DBD di Kabupaten Pringsewu.

Ilustrasi mengenai konsep kerangka kerja aplikasi pemantauan DBD yang mengintegrasikan partisipasi masyarakat dengan teknologi pemetaan digital di wilayah Kabupaten Pringsewu tersaji dalam Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Kerangka Kerja Sistem Pelaporan Berbasis Partisipasi Masyarakat dengan Pendekatan Geospasial untuk Pengendalian DBD di Kabupaten Pringsewu

3. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan terhadap tenaga kesehatan, dan masyarakat di wilayah endemis DBD, ditemukan berbagai permasalahan yang sering dihadapi dalam pemantauan dan pelaporan kasus DBD. Masalah-masalah ini kemudian dijabarkan menjadi kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem yang dikembangkan. Tabel 1 memperlihatkan daftar kebutuhan fungsional dari sistem SiPDBD (Sistem Pemantauan Dini Demam Berdarah) berbasis *Web Crowdsourcing* dan Analisis Geospasial yang dirancang untuk membantu masyarakat dan tenaga kesehatan di Kabupaten Pringsewu dalam meningkatkan partisipasi pelaporan dan pemantauan real-time penyebaran DBD. Kebutuhan-kebutuhan ini mencakup berbagai proses yang harus bisa dilakukan oleh sistem untuk mendukung upaya pencegahan dan pengendalian DBD agar lebih efektif dan responsif.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan
1	Login/Registrasi

No	Kebutuhan
2	Pelaporan Kasus DBD
3	Pelaporan Kegiatan PSN
4	Visualisasi Peta Geospasial
5	Sistem Notifikasi Dini
6	Manajemen Data Kasus
7	Dashboard Analitik
8	Riwayat Laporan Pengguna

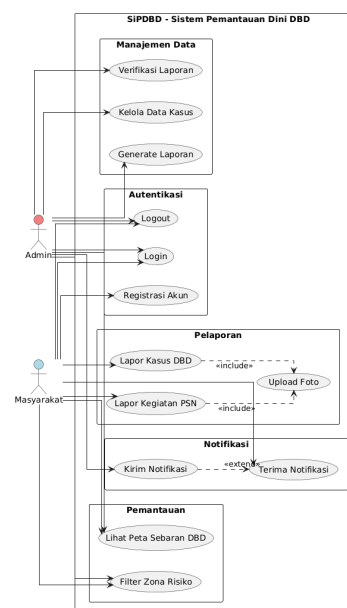
Setelah seluruh kebutuhan fungsional berhasil diidentifikasi, tahapan selanjutnya adalah menetapkan kebutuhan non-fungsional. Hasil analisis terkait kebutuhan non-fungsional disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Non-Fungsional	Deskripsi
Kompatibilitas Perangkat	Sistem mendukung penggunaan pada komputer maupun perangkat genggam.
Dukungan Sistem Operasi	Aplikasi dapat dijalankan di berbagai platform melalui browser.
Antarmuka Pengguna	Sistem memiliki desain tampilan yang sederhana dan mudah dipahami pengguna.

B. Desain

Perancangan sistem dilakukan dengan mengacu pada kebutuhan dan spesifikasi yang telah diidentifikasi pada tahap analisis. Pada tahap ini dibuat beberapa diagram, antara lain use case diagram, activity diagram, dan class diagram, yang bertujuan untuk menggambarkan sistem secara lebih rinci. Gambar 3 menampilkan use case diagram yang menggambarkan kebutuhan fungsional pengguna berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya.



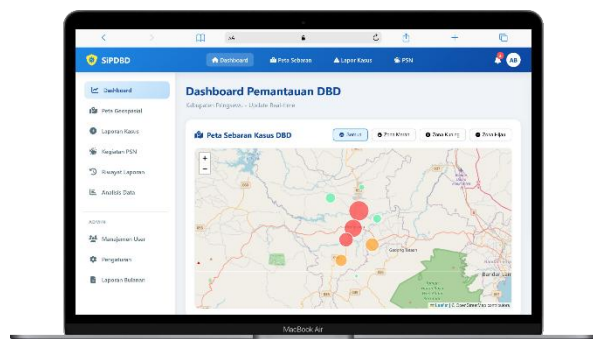
Gambar 3. Use Case Diagram aplikasi SiPDBD (Sistem Pemantauan Dini Demam Berdarah)

Dalam sistem SiPDBD berbasis web crowdsourcing dan analisis geospasial ini masyarakat bertindak sebagai pengguna utama yang memanfaatkan beragam fitur pelaporan dan pemantauan. Proses penggunaan sistem dimulai dengan registrasi dan login sebagai langkah autentikasi untuk memastikan keamanan serta validitas data pengguna. Setelah berhasil masuk, masyarakat dapat melaksanakan pelaporan kasus DBD secara real-time dengan mengisi formulir yang mencakup detail lokasi, gejala, dan keterangan tambahan. Sistem ini juga menyediakan fasilitas untuk melaporkan kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), sehingga partisipasi masyarakat dalam pencegahan DBD dapat tercatat dan diverifikasi. Salah satu aspek penting yang membedakan sistem ini adalah keberadaan fitur visualisasi peta geospasial berbasis Leaflet.js, yang memungkinkan masyarakat melihat sebaran kasus DBD per kecamatan dengan marker dinamis yang menunjukkan zona risiko (Merah, Kuning, Hijau). Pengguna dapat memanfaatkan menu notifikasi dini untuk menerima peringatan otomatis ketika terjadi peningkatan kasus di wilayah mereka, serta fitur riwayat laporan untuk memantau status laporan yang telah dikirim. Dengan integrasi fungsi-fungsi tersebut, sistem ini tidak hanya mendukung partisipasi masyarakat dalam surveilans DBD, tetapi juga meningkatkan transparansi dan responsivitas dalam pengendalian penyakit melalui penerapan teknologi crowdsourcing dan geospasial.

C. Development

Tahap pengembangan dilakukan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada fase desain dengan tetap memperhatikan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional yang telah ditetapkan. Seluruh fitur pada SiPDBD dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web agar dapat diakses dengan mudah oleh pengguna

melalui browser tanpa memerlukan proses instalasi. Gambar 4 menunjukkan hasil implementasi portal SiPDBD Kabupaten Pringsewu yang dibangun menggunakan teknologi *web crowdsourcing* serta analisis geospasial.



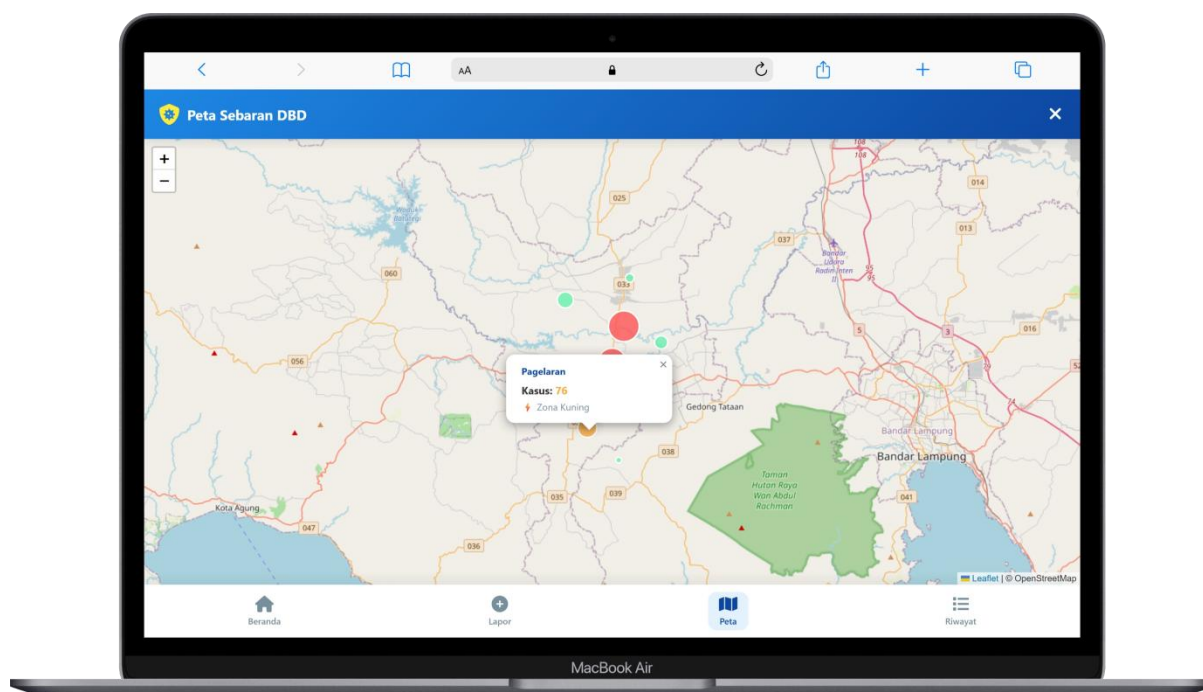
Gambar 4. Halaman Beranda admin aplikasi SiPDBD (Sistem Pemantauan Dini Demam Berdarah)

Halaman beranda SiPDBD menampilkan navigasi utama yang memudahkan pengguna mengakses berbagai menu seperti pelaporan kasus, pelaporan PSN, peta geospasial, dan riwayat laporan. Pada bagian atas terdapat kartu statistik yang menampilkan total kasus DBD setiap tahunnya, jumlah laporan PSN (1.245 laporan), dan

jumlah kecamatan terdampa. Selain itu, beranda juga menyajikan peta interaktif dengan marker dinamis yang menunjukkan zona risiko per kecamatan, sehingga pengguna dapat dengan cepat mengidentifikasi wilayah mana yang memerlukan perhatian khusus. Tampilan sederhana ini dirancang untuk menjadi dashboard pemantauan DBD Pringsewu yang transparan dan mudah diakses oleh seluruh lapisan masyarakat.

D. Implementasi Geospasial dan *Crowdsourcing*

Salah satu fitur utama yang tersedia dalam aplikasi ini adalah pelaporan kasus DBD berbasis *crowdsourcing* dengan visualisasi geospasial real-time. Fitur ini berfungsi untuk merekam setiap laporan kasus DBD dari masyarakat beserta lokasi geografisnya, sehingga seluruh data dapat divisualisasikan pada peta interaktif. Dengan adanya pencatatan ini, Tenaga Kesehatan tidak hanya memperoleh data terbaru dari kasus DBD, tetapi juga dapat melihat pola penyebaran yang terjadi di setiap kecamatan. Mekanisme tersebut menghadirkan transparansi dan kecepatan respons yang lebih baik, sekaligus membangun kepercayaan masyarakat dalam partisipasi surveilans. Gambar 5 di bawah ini merupakan tampilan implementasi fitur peta geospasial dan *crowdsourcing* pada aplikasi. Pada bagian ini sistem menampilkan data aktual yang tersimpan di database sekaligus memvisualisasikannya pada peta interaktif dengan kode warna zona risiko.



Gambar 5. Implementasi Peta Geospasial dan *Crowdsourcing* pada halaman masyarakat

Gambar 5 menampilkan implementasi peta geospasial dan crowdsourcing. Pada tampilan tersebut terlihat bagaimana sistem menampilkan data kasus DBD yang tersimpan pada database sekaligus memvisualisasikannya pada peta interaktif menggunakan Leaflet.js. Setiap kali terjadi pelaporan baru dari masyarakat, sistem akan menambahkan marker baru pada peta tanpa menghapus data lama. Dengan demikian pengguna dapat melacak seluruh riwayat penyebaran kasus yang terjadi. Mekanisme ini menghadirkan transparansi karena semua laporan tercatat secara real-time, serta meningkatkan kecepatan deteksi dini karena data dapat diakses langsung oleh tenaga kesehatan. Bagi Tenaga Kesehatan, keberadaan fitur ini memberikan kepastian bahwa informasi penyebaran DBD yang beredar dapat dipercaya dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, sekaligus menjadi bukti digital yang sah dalam pemantauan epidemiologi.

E. Evaluasi

Pada tahap evaluasi, dilakukan sejumlah pengujian untuk mengetahui tingkat kompatibilitas aplikasi saat dijalankan pada berbagai perangkat dan browser yang umum digunakan. Pengujian ini bertujuan memastikan sistem dapat diakses dan digunakan dengan baik oleh pengguna tanpa mengalami kendala teknis akibat perbedaan platform. Hasil keseluruhan pengujian tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kompatibilitas Aplikasi

No	Jenis Device	Jenis Browser	Keterangan
1	Laptop Windows 11	Google Chrome	Baik
2	Laptop macOS	Mozilla Firefox	Baik
3	Samsung Galaxy S23	Microsoft Edge	Baik
4	iPhone 14 Pro	Safari	Baik

Berdasarkan hasil evaluasi pada Tabel 3, aplikasi dapat dijalankan dengan baik pada berbagai perangkat dan browser. Pengujian pada laptop dengan sistem operasi Windows 11 menggunakan Google Chrome maupun laptop macOS dengan Mozilla Firefox menunjukkan bahwa sistem berfungsi tanpa kendala. Selain itu, pada perangkat mobile aplikasi juga berjalan dengan optimal, baik pada Samsung Galaxy S23 menggunakan Microsoft Edge maupun iPhone 14 Pro melalui Safari. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kompatibilitas yang baik pada berbagai perangkat dan browser sehingga dapat diakses secara fleksibel oleh pengguna.

Setelah pengujian kompatibilitas selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengujian untuk memastikan bahwa aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan fungsional yang diperoleh dari proses pengumpulan data. Hasil pengujian kebutuhan fungsional tersebut disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kompatibilitas Aplikasi

No	Kebutuhan	Keterangan
1	Login/Registrasi	Tersedia
2	Pelaporan Kasus DBD	Tersedia
3	Pelaporan Kegiatan PSN	Tersedia
4	Visualisasi Peta Geospasial	Tersedia
5	Sistem Notifikasi Dini	Tersedia
6	Manajemen Data Kasus	Tersedia
7	Dashboard Analitik	Tersedia
8	Riwayat Laporan Pengguna	Tersedia

Hasil pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional masyarakat maupun tenaga kesehatan sesuai dengan hasil pada tahap analisis. Setiap fitur yang diuji dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penggunaannya serta mendukung proses surveilans DBD secara optimal. Setelah tahap pengujian ini selesai, dilakukan pengujian lanjutan menggunakan metode Black Box Testing untuk mengevaluasi kesesuaian antara input yang diberikan pengguna dengan output yang dihasilkan oleh sistem. Beberapa hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Uji coba halaman Login

Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
Form kosong atau salah satu field tidak diisi	Sistem melakukan validasi dan menampilkan notifikasi kesalahan	Notifikasi kesalahan muncul
Username tidak sesuai	Sistem menolak input dan menampilkan notifikasi kesalahan	Notifikasi kesalahan muncul
Password salah	Sistem melakukan validasi dan memberikan notifikasi kesalahan	Notifikasi kesalahan muncul
Username dan password benar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman dashboard	Berhasil masuk ke dashboard
Password kurang dari 6 karakter	Sistem menampilkan notifikasi kesalahan panjang password	Notifikasi kesalahan muncul

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5, dapat dilihat bahwa sistem login telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Setiap kondisi input, baik form kosong, username tidak valid, maupun password yang salah, berhasil divalidasi dan ditanggapi oleh sistem dengan menampilkan notifikasi kesalahan. Sistem juga



berhasil mengarahkan pengguna ke halaman dashboard ketika username dan password yang dimasukkan benar, serta memberikan peringatan ketika password kurang dari 6 karakter.

Tabel 6. Pelaporan Kasus DBD (*Crowdsourcing*)

Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
Input laporan kasus DBD baru dengan data lengkap	Sistem menyimpan laporan ke database dan menampilkan marker baru pada peta geospasial	Laporan tersimpan dan marker muncul pada peta
Input laporan dengan data tidak lengkap	Sistem menampilkan notifikasi field yang wajib diisi	Notifikasi kesalahan muncul
Input laporan dari zona merah	Sistem mengirim notifikasi dini ke tenaga kesehatan dan masyarakat sekitar	Notifikasi terkirim ke pengguna terkait
Upaya mengakses riwayat laporan	Sistem menampilkan daftar laporan yang pernah dikirim beserta statusnya	Riwayat laporan tampil sesuai catatan
Input laporan dengan jumlah kasus 0	Sistem menampilkan notifikasi bahwa jumlah kasus minimal 1	Notifikasi kesalahan muncul
Input laporan dengan nomor telepon tidak valid	Sistem menampilkan notifikasi format nomor telepon tidak valid	Notifikasi kesalahan muncul

Pengujian pada fitur pelaporan kasus DBD berbasis menunjukkan bahwa sistem dapat menyimpan setiap laporan dari masyarakat secara konsisten sekaligus memvisualisasikannya pada peta geospasial. Setiap kali terjadi pelaporan baru, sistem menambahkan marker baru pada peta tanpa menghapus data lama sehingga transparansi tetap terjaga. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa mekanisme crowdsourcing mampu memberikan data real-time yang tidak dapat dimanipulasi, sekaligus meningkatkan kecepatan deteksi dini dalam pemantauan DBD.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem SiPDBD berbasis web *crowdsourcing* dan analisis geospasial yang dirancang untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dan pemantauan real-time kasus DBD di Kabupaten Pringsewu. Aplikasi yang dikembangkan telah mampu mengakomodasi kebutuhan fungsional masyarakat dan tenaga kesehatan, seperti login, pelaporan kasus DBD, pelaporan kegiatan PSN, visualisasi peta geospasial, sistem notifikasi dini, manajemen data kasus, dashboard analitik, serta riwayat laporan pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik pada berbagai perangkat dan browser, serta seluruh fitur utama berfungsi sesuai dengan rancangan. Implementasi teknologi crowdsourcing dengan integrasi peta geospasial menggunakan Leaflet.js memungkinkan setiap laporan kasus DBD tersimpan secara *real-time* dan memiliki rekam jejak lokasi yang akurat. Hal ini memberikan jaminan transparansi, memperkuat partisipasi masyarakat, dan membantu menjaga integritas informasi sepanjang proses surveilans DBD.

Selain itu, platform ini berkontribusi sebagai sarana digitalisasi surveilans kesehatan dengan kemudahan dalam mengelola pelaporan dan data sekaligus membuka peluang kolaborasi yang lebih luas antara masyarakat, tenaga kesehatan, dan Dinas Kesehatan. Namun demikian, implementasi sistem masih menghadapi tantangan berupa potensi ketidakakuratan data yang diperoleh melalui mekanisme *crowdsourcing* sehingga memerlukan proses validasi lebih lanjut, serta ketergantungan terhadap ketersediaan koneksi internet dan akurasi layanan geolokasi yang dapat memengaruhi kelengkapan dan ketepatan pelaporan. Pengembangan selanjutnya dapat diarahkan pada penambahan fitur kecerdasan buatan untuk prediksi risiko DBD, penyediaan dashboard analitik yang lebih komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan, serta optimalisasi tampilan pada perangkat mobile dengan notifikasi push.

5. Daftar Pustaka

- [1] S. Bhatt *et al.*, "The global distribution and burden of dengue," *Nat.* 2013 4967446, vol. 496, no. 7446, pp. 504–507, Apr. 2013, doi: 10.1038/nature12060.
- [2] D. Oktafiani, I. R. Putrie, R. M. Walanda, T. Setyawati, and L. Listawati, "Peningkatan Pengetahuan Pengendalian Vektor Penyebab Demam Berdarah Dengue Pada Wilayah Kasus Tinggi di Kota Palu, Sulawesi Tengah," *BERDAYA J. Pendidik. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 1, pp. 55–62, 2025, doi: 10.36407/BERDAYA.V7I1.1467.
- [3] H. M. Veena Kumari, D. S. Suresh, and P. E. Dhananjaya, "Clinical Data Analysis and Multilabel Classification for Prediction of Dengue Fever by Tuning Hyperparameter using GridsearchCV," *Proc. - 2022 14th IEEE Int. Conf. Comput. Intell. Commun. Networks, CICN 2022*, pp. 302–307, 2022, doi: 10.1109/CICN56167.2022.10008355.
- [4] E. Nugraheni, D. Rizqoh, and M. Sundari, "MANIFESTASI KLINIS DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)," *J. Kedokt. dan Kesehat. Publ. Ilm. Fak. Kedokt. Univ. Srinji.*, vol. 10, no. 3, pp. 267–274, Dec. 2023, doi: 10.32539/JKK.V10I3.357.
- [5] "Waspada Penyakit di Musim Hujan." Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: <https://kemkes.go.id/id/waspada-penyakit-di->



- musim-hujan
- [6] D. F. Putri, T. Triwahyuni, I. Husna, and S. Sandrawati, "Hubungan Faktor Suhu dan Kelembaban Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Bandar Lampung," *J. Anal. Kesehat.*, vol. 9, no. 1, pp. 17–23, Jul. 2020, doi: 10.26630/JAK.V9I1.2112.
 - [7] A. H. Alfikri and A. Primadimanti, "PENYULUHAN DBD (Demam Berdarah Dengue) MENGGUNAKAN TANAMAN SERAI SEBAGAI PENGUSIR NYAMUK BERBASIS MASYARAKAT DI DESA KEDIRI KECAMATAN GADINGREJO PRINGSEWU," *J. Pengabd. Farm. Malabuyati*, vol. 5, no. 2, pp. 132–140, 2022, doi: 10.33024/JPFM.V5I2.8936.
 - [8] "RRI.co.id - Kasus DBD di Pringsewu Meningkat, Tiga Korban Meninggal." Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: <https://www.rri.co.id/lampung/daerah/1259181/kasus-dbd-di-pringsewu-meningkat-tiga-korban-meninggal>
 - [9] M. Nanda* *et al.*, "Analisis Kondisi Genangan Air dan Pengaruhnya Terhadap Kejadian Penyakit DBD pada Anak-Anak di Kampung Nelayan," *JIM J. Ilm. Mhs. Pendidik. Sej.*, vol. 8, no. 3, pp. 2292–2298, Jun. 2023, doi: 10.24815/JIMPS.V8I3.25719.
 - [10] E. E. Kpokiri *et al.*, "Health research mentorship in low-income and middle-income countries: a global qualitative evidence synthesis of data from a crowdsourcing open call and scoping review," *BMJ Glob. Heal.*, vol. 9, no. 1, p. 11166, Jan. 2024, doi: 10.1136/BMJGH-2022-011166.
 - [11] H. Y. Wibowo and Diyono, "Implementasi Data Geospasial Bidang Tanah dalam Standar Administrasi Pertanahan," *J. Pertanab.*, vol. 14, no. 2, Nov. 2024, doi: 10.53686/JP.V14I2.230.
 - [12] M. Angelo, W. M. Ramalho, H. Gurgel, N. Belle, and E. Pilot, "Dengue Surveillance System in Brazil: A Qualitative Study in the Federal District," *Int. J. Environ. Res. Public Heal.* 2020, Vol. 17, Page 2062, vol. 17, no. 6, p. 2062, Mar. 2020, doi: 10.3390/IJERPH17062062.
 - [13] L. Faridah, F. R. Rinawan, N. Fauziah, W. Mayasari, A. Dwiartama, and K. Watanabe, "Evaluation of Health Information System (HIS) in The Surveillance of Dengue in Indonesia: Lessons from Case in Bandung, West Java," *Int. J. Environ. Res. Public Heal.* 2020, Vol. 17, Page 1795, vol. 17, no. 5, p. 1795, Mar. 2020, doi: 10.3390/IJERPH17051795.
 - [14] L. Faridah *et al.*, "Spatial and temporal analysis of hospitalized dengue patients in Bandung: demographics and risk," *Trop. Med. Health*, vol. 49, no. 1, pp. 1–9, Dec. 2021, doi: 10.1186/S41182-021-00329-9/FIGURES/6.
 - [15] C. Sri-Pathmanathan *et al.*, "Enhancing Community Participation in Dengue Control Through Digital Crowdsourcing: An Analysis of a World Mosquito Program Digital Open Call in Sri Lanka," *J. Infect. Dis.*, vol. 228, no. 11, pp. 1482–1490, Nov. 2023, doi: 10.1093/INFDIS/JIAD439.
 - [16] H. Afandi, "Rancang Bangun Aplikasi Geografis Daerah Persebaran Penyakit Demam Berdarah Pada Kota Bandar Lampung Berbasis Web," *J. Teknol. Pint.*, vol. 2, no. 4, pp. 1–12, 2022.
 - [17] A. Suryadi and S. W. Nugraheni, "Deteksi Penyakit Demam Berdarah Melalui Perangkat Lunak Berbasis Teknologi Informasi," *J. Ilm. Rekam Medis dan Inform. Kesehat.*, vol. 12, no. 2, pp. 36–42, 2022.
 - [18] Kemenkes RI, "Membuka Lembaran Baru Untuk Hidup Sejahtera," *Lap. Tab. 2022 Demam Berdarah Dengue*, pp. 17–19, 2022.
 - [19] S. Panita, W. Dewi, Z. Hakim, and R. Syafutra, "Developing packaging quality and marketing strategy for the product of Kopi Arabika Ran-Aini," *Community Empower.*, vol. 9, no. 2, pp. 322–326, Mar. 2024, doi: 10.31603/CE.10821.
 - [20] I. A. Nurhasanah, M. Brilliant, K. Reni, and A. Mulyanto, "Analisis Perancangan E-Business B2C (Business to Consumer) Upaya Digitalisasi Pengembangan UMKM (Studi Kasus : Kabupaten Pesawaran, Indonesia)," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 11, no. 3, pp. 236–248, Dec. 2022, doi: 10.23887/JANAPATI.V11I3.49787.
 - [21] A. Turserno and R. I. Rosihan, "Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem Informasi Manajemen Gudang dengan Metode Pieces (Studi Kasus CV Karya Bangsa)," *J. Ind. Manuf.*, vol. 7, no. 1, pp. 01–10, Feb. 2022, doi: 10.31000/JIM.V7I1.5966.
 - [22] S. W. Ramdany, S. Aulia Kaidar, B. Aguchino, C. Amelia, A. Putri, and R. Anggie, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 30–41, Jul. 2024, doi: 10.31599/2E9AFP31.
 - [23] H. W. Wiesbrock and J. Grobmann, "Outline of an Independent Systematic Blackbox Test for ML-based Systems," *Proc. - 6th IEEE Int. Conf. Artif. Intell. Testing. AITest 2024*, pp. 1–10, 2024, doi: 10.1109/AITEST62860.2024.00009.

