

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Data Sebaran Penyakit Demam Berdarah Di Wilayah Kerja Puskesmas Karya Maju

Muhammad Mico Maulana¹⁾, Ahmad Sanmorino²⁾, Dona Marcellina³⁾

^{1), 2) 3)} Sistem Informasi, Universitas Indo Global Mandiri

Jl. Jend. Sudirman No.629 Km.4 Palembang 30129

Email : [^{1\)} mmicomaulana@gmail.com](mailto:mmicomaulana@gmail.com), [^{2\)} sanmorino@uigm.ac.id](mailto:sanmorino@uigm.ac.id), [^{3\)} donamarcellina@uigm.ac.id](mailto:donamarcellina@uigm.ac.id)

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a serious public health problem in Indonesia. In rural areas with limited infrastructure, conventional disease monitoring methods hinder effective dengue prevention. This study aims to design and implement a Web-Based Geographic Information System (GIS) to map the distribution of DHF cases in the working area of Puskesmas Karya Maju. The system is developed using the Agile method through stages of observation, system design, implementation, and testing. The application is built using Laravel, MySQL, and Leaflet.js and includes features such as interactive maps, patient and village data, and real-time statistical visualization. Black Box Testing ensures that all features function correctly. The results show that the system helps improve dengue surveillance and facilitates better decision-making for prevention.

Keywords : Geographic Information System, DHF, Web-Based Application, Laravel, Leaflet.js

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Di daerah pedesaan yang memiliki keterbatasan infrastruktur, metode pemantauan penyakit yang masih konvensional menyulitkan dalam upaya pencegahan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* untuk memetakan sebaran kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Karya Maju. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Agile* dengan tahapan observasi, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Aplikasi dibangun menggunakan Laravel, MySQL, dan Leaflet.js, dengan fitur berupa peta interaktif, data pasien dan desa, serta visualisasi statistik secara *real-time*. Pengujian menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan pengawasan DBD dan membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pencegahan penyakit.

Kata Kunci : Sistem Informasi Geografis, DBD, Aplikasi *Web*, Laravel, Leaflet.

1. Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang menjadi ancaman kesehatan masyarakat di banyak negara tropis, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, dengan gejala mulai dari demam tinggi hingga komplikasi berat seperti perdarahan dan syok (Tansil et al., 2021). Di Indonesia, DBD menjadi masalah kesehatan yang signifikan, terutama di wilayah dengan iklim lembap dan curah hujan tinggi, seperti Kecamatan Keluang, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatra Selatan, yang menciptakan kondisi ideal bagi perkembangbiakan nyamuk penular (Arsyad et al., 2020). Data dari Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa kasus DBD terus meningkat setiap tahun, dengan angka kematian yang masih menjadi perhatian serius, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap layanan kesehatan yang memadai.

Puskesmas Karya Maju, sebagai fasilitas kesehatan primer yang melayani delapan desa di Kecamatan Keluang, memiliki peran strategis dalam pencegahan dan

pengendalian DBD (Effendy et al., 2023). Namun, sistem pencatatan data kasus DBD yang masih manual menyebabkan sejumlah kendala, seperti keterlambatan dalam pelaporan, kesulitan dalam mengidentifikasi pola sebaran penyakit secara spasial, dan kurangnya data *real-time* untuk mendukung respons cepat (Putra & Hidayat, 2023). Proses manual ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan input data, yang dapat menghambat upaya pencegahan yang efektif. Oleh karena itu, diperlukan solusi teknologi yang dapat mengotomatisasi pengelolaan data dan memvisualisasikan sebaran kasus DBD untuk membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan.

Kemajuan teknologi informasi, khususnya Sistem Informasi Geografis (SIG), menawarkan potensi besar untuk mengatasi tantangan tersebut. SIG memungkinkan analisis dan visualisasi data spasial, sehingga memudahkan identifikasi area berisiko tinggi dan pola sebaran penyakit secara geografis (Nugroho et al., 2022). Dengan memanfaatkan teknologi berbasis *web*, SIG dapat diakses secara luas oleh berbagai pemangku kepentingan, termasuk petugas kesehatan, kepala

puskesmas, dan bahkan masyarakat, untuk meningkatkan kesadaran dan koordinasi dalam pencegahan DBD. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan SIG berbasis *web* efektif dalam memetakan penyakit menular, seperti DBD dan COVID-19, di berbagai wilayah di Indonesia (Fathurrahman et al., 2022).

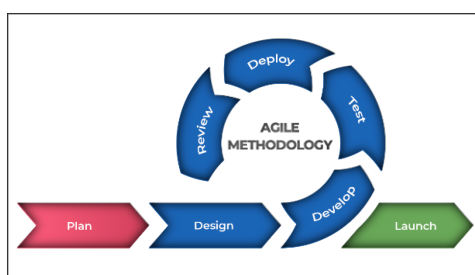
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Geografis berbasis *web* untuk memetakan dan menganalisis sebaran kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Karya Maju. Sistem ini dirancang untuk menyediakan visualisasi data kasus melalui peta interaktif, mempermudah identifikasi area berisiko tinggi, dan mendukung pengelolaan data yang lebih efisien. Dengan pendekatan ini, diharapkan sistem dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengendalian DBD di Kecamatan Keluang, sekaligus menjadi model bagi puskesmas lain di wilayah serupa.

2. Pembahasan

A. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metodologi *Agile*, yang bersifat iteratif dan adaptif, memungkinkan penyesuaian cepat terhadap kebutuhan pengguna (Aldiansyah, 2021). Tahapan pengembangan meliputi:

- 1.) Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan pengguna, seperti visualisasi peta sebaran DBD, pengelolaan data pasien, dan statistik kasus.
- 2.) Perancangan Sistem: Merancang arsitektur sistem menggunakan *framework* Laravel, basis data MySQL, dan Leaflet.js untuk pemetaan interaktif.
- 3.) Implementasi: Membangun modul-modul sistem, termasuk *dashboard* pengguna, peta sebaran, dan fungsi verifikasi hasil laboratorium.
- 4.) Pengujian: Melakukan pengujian *Black Box* untuk memastikan fungsionalitas sistem sesuai spesifikasi.



Gambar 1. Alur Metode Agile

B. Metode Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan metode *Black Box Testing*, yang berfokus pada fungsi sistem tanpa memeriksa kode sumber. Pengujian melibatkan pasien, admin, kepala puskesmas, dan petugas laboratorium

untuk mengevaluasi fitur seperti *login*, akses *dashboard*, visualisasi peta, dan pengelolaan.

C. Analisis Data

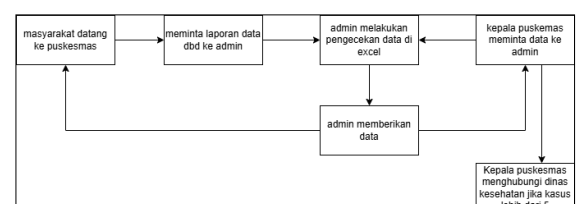
Data kasus DBD periode 2022-2024 dari delapan desa di wilayah Puskesmas Karya Maju dianalisis untuk mengidentifikasi pola sebaran. *Incidence Rate* (IR) digunakan untuk mengukur frekuensi kejadian DBD per 100.000 penduduk, dengan kategori: sangat tinggi (>75), tinggi (55-75), sedang (35-55), dan rendah (<35) (Nugroho et al., 2022).

Tabel 1. Kategori Incident Rate

No	Kategori	Nilai IR	Keterangan
1	Sangat Tinggi	> 75	Menunjukkan tingkat kejadian yang sangat tinggi, sehingga memerlukan tindakan pengendalian yang sangat intensif.
2	Tinggi	55 - 75	Menunjukkan tingkat kejadian tinggi yang membutuhkan perhatian dan pengendalian yang serius.
3	Sedang	35 - 55	Menunjukkan tingkat kejadian sedang, namun tetap perlu pemantauan dan intervensi.
4	Rendah	< 35	Menunjukkan tingkat kejadian rendah, tetapi tetap memerlukan pemantauan rutin untuk mencegah peningkatan kasus.

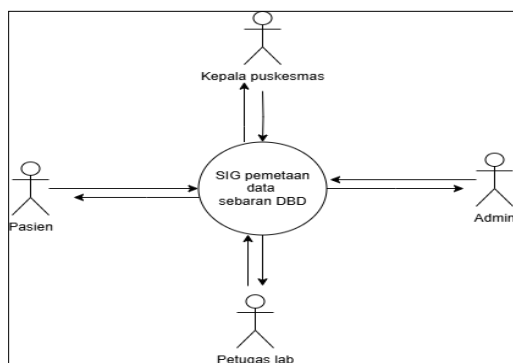
D. Analisis Sistem yang sedang Berjalan

Sistem pencatatan manual saat ini dinilai kurang efisien karena tidak dapat mendukung pemrosesan data real-time dan pemetaan spasial yang akurat, serta rentan terhadap kesalahan pencatatan (Effendy et al., 2023).



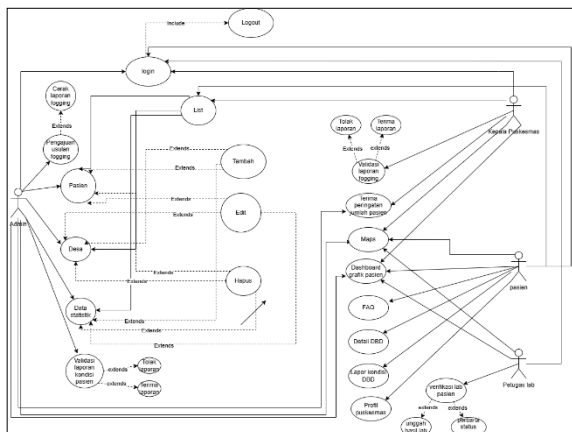
Gambar 2. Diagram Blok sistem yang berjalan**E. Sistem yang Diusulkan**

Sistem yang diusulkan adalah Sistem Informasi Geografis berbasis web yang dirancang untuk mengotomatisasi pemetaan dan analisis sebaran kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Karya Maju. Sistem ini memungkinkan visualisasi data kasus melalui peta interaktif berbasis Leaflet.js (Fathurrahman et al., 2022), menyediakan *dashboard* untuk analisis statistik, dan mendukung pengelolaan data pasien serta notifikasi untuk meningkatkan responsivitas pengguna. Dengan fitur-fitur ini, sistem bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada proses manual, meminimalkan kesalahan, dan mempercepat pengambilan keputusan berbasis data dalam upaya pencegahan DBD.

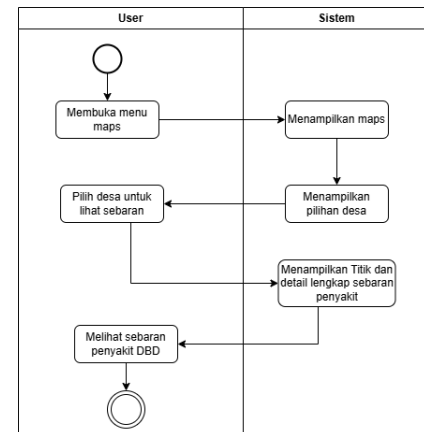
**Gambar 3.** Diagram konteks sistem yang diusulkan**F. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem dilakukan untuk mengembangkan arsitektur dan komponen yang mendukung fungsionalitas sistem berbasis teknologi informasi (Sanmorino, 2018, 2019, 2023; Sanmorino & Isabella, 2017). Diagram-diagram seperti *Use Case*, *Activity*, *Class*, dan *Sequence* digunakan untuk memvisualisasikan desain sistem secara komprehensif dari berbagai sudut pandang (Pitrawati et al., 2021).

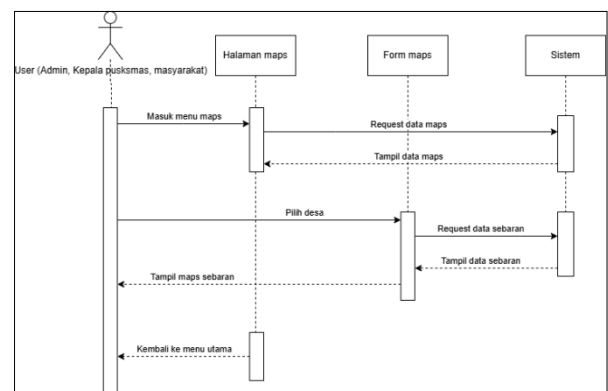
1. *Use Case Diagram* merupakan representasi visual yang menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Pada sistem SIG ini, diagram *use case* digunakan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi utama seperti *login*, pengelolaan data kasus DBD.

**Gambar 4.** Use Case Diagram

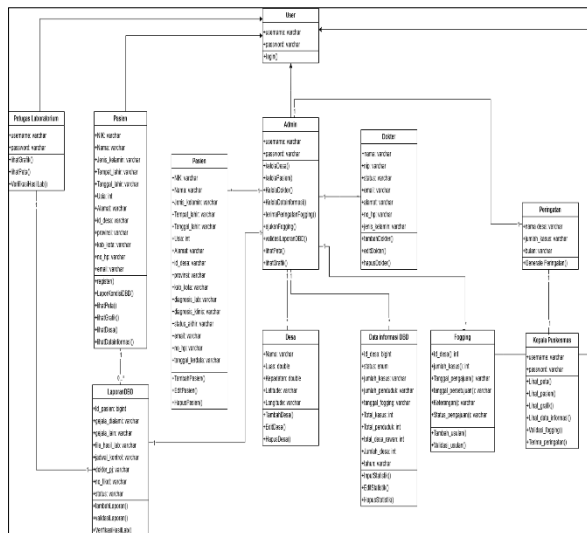
2. *Activity Diagram* merupakan diagram yang menggambarkan alur kerja atau proses dalam sistem. Pada sistem ini, diagram aktivitas digunakan untuk memodelkan langkah-langkah dalam pengelolaan data kasus DBD, seperti input data, validasi, dan penyimpanan.

**Gambar 5.** Activity Diagram lihat peta sebaran DBD

3. *Sequence Diagram* merupakan jenis diagram yang menjelaskan secara rinci bagaimana interaksi antara objek-objek dalam sebuah sistem terjadi secara berurutan. Pada sistem SIG ini, diagram *sequence* digunakan untuk menggambarkan urutan proses seperti autentikasi pengguna dan pengelolaan data kasus DBD.

**Gambar 6.** Sequence Diagram lihat peta sebaran DBD

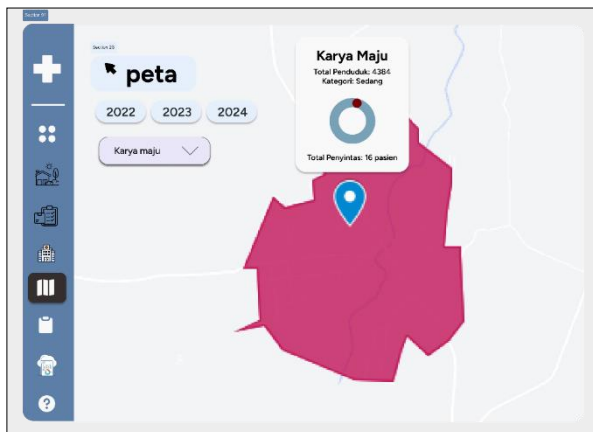
4. *Class Diagram* merupakan diagram yang mendeskripsikan struktur statis sistem, termasuk kelas-kelas dan hubungan antar kelas. Pada sistem ini, diagram kelas digunakan untuk memodelkan entitas utama seperti pengguna, pasien, desa, dan kasus DBD, beserta atribut dan relasinya, untuk mendukung pengembangan sistem.



Gambar 7. Class Diagram

G. Perancangan Antarmuka

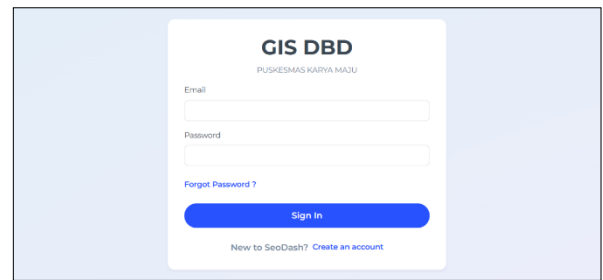
Perancangan antarmuka merupakan proses merancang tampilan visual sistem agar mudah digunakan oleh pengguna. Antarmuka sistem dirancang secara sederhana, responsif, dan fungsional agar dapat digunakan oleh semua pengguna, baik admin, pasien, maupun petugas puskesmas. Hal ini mengikuti prinsip UI/UX yang baik untuk web berbasis informasi Kesehatan (Tri Saputra et al., 2024).



Gambar 8. Desain Antarmuka Menu Peta Sebaran

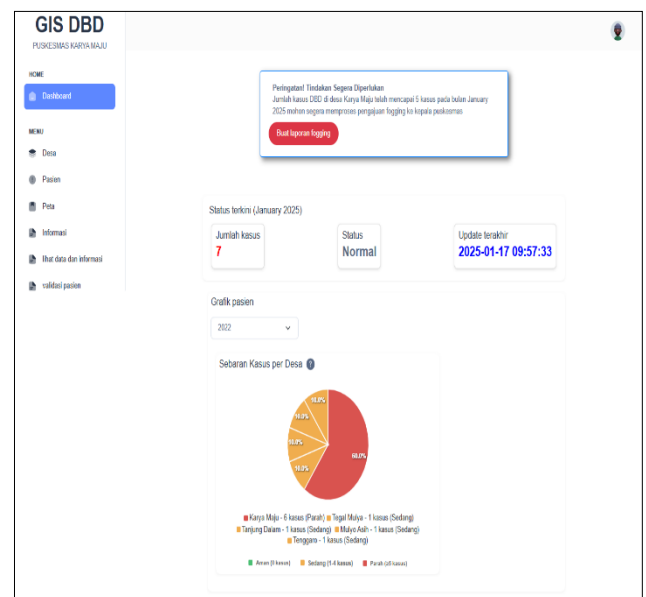
H. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap pengembangan perangkat lunak berdasarkan desain yang telah dirancang. Pada sistem SIG ini, implementasi dilakukan menggunakan *framework* Laravel untuk pengembangan sistem, MySQL untuk basis data, dan Leaflet.js untuk visualisasi peta interaktif serta HTML sebagai bahasa markup utama untuk merancang struktur tampilan antarmuka sistem (Husna, 2021). Dan penggunaan Laravel menghasilkan aplikasi web yang mendukung pemetaan dan analisis kasus DBD (Abdullah et al., 2020).



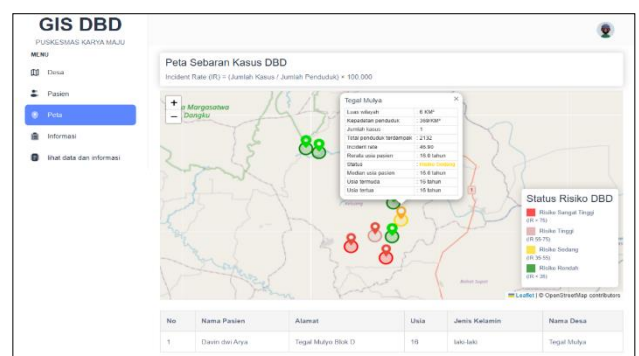
Gambar 9. Tampilan Menu Login

Tampilan Menu *Login* merupakan gerbang masuk ke sistem yang memastikan autentikasi pengguna. Pada sistem ini, menu *login* dirancang dengan antarmuka sederhana untuk memungkinkan pengguna seperti pasien, admin, kepala puskesmas, dan petugas laboratorium mengakses sistem secara aman.



Gambar 10. Tampilan Menu Dashboard

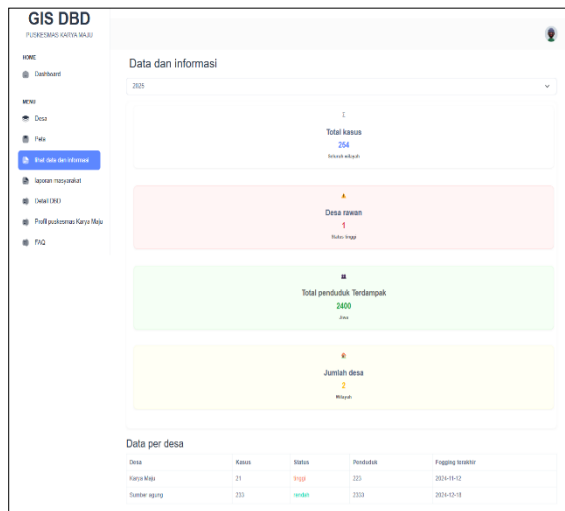
Tampilan dashboard merupakan halaman utama yang muncul setelah admin berhasil *login* ke sistem. Di sisi kiri terdapat menu navigasi untuk mengakses berbagai fitur.



Gambar 11. Tampilan Menu Peta Sebaran

Tampilan Menu Peta Sebaran merupakan fitur inti sistem yang menampilkan visualisasi kasus DBD. Pada sistem

SIG ini, menu ini menggunakan peta interaktif berbasis Leaflet.js untuk menunjukkan lokasi kasus dengan penanda, memungkinkan pengguna menganalisis sebaran penyakit secara geografis.



Gambar 12. Tampilan Menu Statistik

Tampilan statistik DBD menyajikan rangkuman data dan statistik terkait situasi DBD di wilayah kerja puskesmas. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah total kasus DBD, daftar desa dengan risiko tinggi, jumlah penduduk terdampak, dan detail kasus per desa.

I. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahap untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada sistem SIG ini, pengujian *Black Box* dilakukan untuk mengevaluasi fitur-fitur utama seperti *login*, pengelolaan data, dan visualisasi peta, memastikan sistem dapat digunakan secara efektif oleh semua pengguna. Selama proses pengembangan dan pengujian, sistem dijalankan secara lokal menggunakan Laragon sebagai server lokal untuk mensimulasikan lingkungan produksi dengan Apache, MySQL, dan PHP (Najib et al., 2022)

Tabel 2. Pengujian Sistem

No.	Aktivitas pengujian	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Login Berhasil	Username dan password sesuai dengan validasi, pengguna berhasil login	Valid
2	Login Gagal	Username dan password tidak	Valid

		sesuai dengan validasi, login gagal	
3	Akses Dashboard	Menampilkan grafik tren kasus DBD	Valid
4	Lihat Peta Sebaran	Menampilkan peta dengan titik sebaran kasus DBD	Valid
5	Lihat Data dan informasi Statistik DBD	Menampilkan informasi statistik kasus DBD	Valid
6	Kirim Laporan DBD	Form laporan terkirim ke admin untuk divalidasi	Valid
7	Unduh Surat Pengantar	Surat pengantar berhasil diunduh setelah validasi	Valid
8	Akses FAQ	Menampilkan daftar pertanyaan dan jawaban	Valid
9	Lihat Profil Puskesmas	Menampilkan informasi profil puskesmas	Valid
10	Lihat Detail DBD	Menampilkan informasi detail tentang penyakit DBD	Valid

3. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *web* untuk memetakan sebaran kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas Karya Maju. Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel, basis data MySQL, dan pustaka Leaflet.js untuk visualisasi peta interaktif. Fitur utama yang dihasilkan meliputi pemetaan sebaran kasus DBD, *dashboard* statistik, serta manajemen data pasien dan desa.

Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box* menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pemantauan kasus, mempercepat pengambilan keputusan berbasis data, dan mengurangi potensi kesalahan akibat pencatatan manual. Selain itu, sistem mendukung koordinasi antar pemangku kepentingan dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pencegahan DBD.

Kedepannya, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan mengintegrasikan data cuaca atau menambahkan fitur analisis prediktif. Hal ini diharapkan dapat memperkuat fungsi pemantauan dan menjadikan sistem sebagai model bagi puskesmas lain di wilayah serupa.

Daftar Pustaka

- 243-Article Text-832-4-10-20220225.pdf. (n.d.). 1880-5623-1-PB.pdf. (n.d.).
- Abdullah, M. Z., Astiningrum, M., Ariyanto, Y., Puspitasari, D., & Asri, A. N. (2020). *Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Website menggunakan Framework Laravel*. 18(1).
- Arsyad, R. M., Nabuasa, E., & Ndoen, E. M. (2020). Hubungan antara Perilaku Sanitasi Lingkungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Tarus. *Media Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 15–23. <https://doi.org/10.35508/mkm.v2i2.2498>
- Effendy, E., Siregar, E. A., Fitri, P. C., & Damanik, I. A. S. (n.d.). *Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem)*.
- Km, J. G. S. (2021). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENDATAAN JALAN BERBASIS WEB DI WILAYAH KUANTAN SINGINGI (STUDI KASUS DINAS PUPR KUANTAN SINGINGI)*. 4(1).
- Najib, Z. R. M., Hanggara, B. T., & Putra, W. H. N. (n.d.). *Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Barang Elektronik berbasis Website menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus: UD Berkah Menuju Sukses Jombang)*.
- Nugroho, M. F., Mutiah, N., & Rahmayuda, S. (2022). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN PENYAKIT MENULAR MENGGUNAKAN PENGUKURAN EPIDEMIOLOGI BERBASIS WEBSITE. Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 10(01), 12. <https://doi.org/10.26418/coding.v10i01.51324>
- Putra, D. M., & Hidayat, R. (2023). Media Digital Informasi Geografis Area Parkir Resmi Kota Bukittinggi Berbasis Website. *Jurnal KomtekInfo*, 38–46. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i1.337>
- Sanmorino, A. (2018). PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI BERUPA WEB BASED APPLICATION PADA SEKTOR USAHA KECIL DAN MENENGAH. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 1(1). <https://doi.org/10.36982/jam.v1i1.283>
- Sanmorino, A. (2019). The Preliminary Results of the Kms Model with Additional Elements of Gamification to Optimize Research Output in a Higher Education Institution. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(5).
- Sanmorino, A. (2023). Emerging Trends in Cybersecurity for Health Technologies. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 14(3), 76–81. <https://doi.org/10.36982/jiig.v14i3.3530>
- Sanmorino, A., & Isabella, I. (2017). DIAGRAM ALIRAN DATA DAN KONSEP BASIS DATA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PETERNAKAN BROILER. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 8(1). <https://doi.org/10.36982/jiig.v8i1.217>
- Tansil, M. G., Rampengan, N. H., & Wilar, R. (2021). Faktor Risiko Terjadinya Kejadian Demam Berdarah Dengue Pada Anak. *Jurnal Biomedik:JBM*, 13(1), 90. <https://doi.org/10.35790/jbm.13.1.2021.31760>
- Tri Saputra, W., Ariesanto Ramdhan, N., & Premana, A. (2024). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN SEBARAN PENYAKIT DEMAM BERDARAH DI PUSKESMAS WANASARI BERBASIS WEBSITE. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 5764–5770. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.9989>
- Universitas Hamzanwadi, Fathurrahman, I., Wajdi, M. F., Universitas Hamzanwadi, Mandala Putra, H., Universitas Hamzanwadi, Widarina, B. V., & Universitas Hamzanwadi. (2022). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sebaran Data Covid-19 Pada Puskesmas Kerongkong Kabupaten Lombok Timur Berbasis WebImam. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 5(1), 42–52. <https://doi.org/10.29408/jit.v5i1.4392>