

Pemetaan Spasial Penyebaran Penyakit DBD Berbasis SIG Di Wilayah Puskesmas Kambaniru

(Spatial Mapping of Dengue Fever Spread Based on GIS in Kambaniru Community Health Center Area)

Penti Jelita Rambu Hamu¹, Yustina Rada²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

E-mail: ¹fentirambu@gmail.com, ²yustinarada@unkriswina.ac.id

KEYWORDS:

Mapping, Dengue Fever, GIS, Leaflet, Waterfall

ABSTRACT

Dengue Fever (DHF) cases are still a serious public health problem in the Kambaniru Health Center area. The increase in cases is influenced by various factors such as high population density, poor environmental sanitation, and climate change that supports the growth of the Aedes aegypti mosquito as the main vector. This condition shows the importance of developing control strategies based on data and spatial visualization to support more targeted decision making. This research aims to build a web-based geographic information system (GIS) that is able to map the distribution of dengue cases in an interactive and informative manner. System development uses the Waterfall method approach, which includes the stages of analysis, design, implementation, and testing. Spatial visualization was done using Leaflet, a lightweight and flexible open-source JavaScript library for building interactive web-based maps. The system presents spatial data in the form of case location points marked using markers, and is equipped with information popup features, time filters, and administrative area data layers. Through this approach, it is expected that the system can help the Puskesmas in analyzing the pattern of DHF spread and designing more effective and efficient interventions in disease management.

KATA KUNCI:

Pemetaan, DBD, SIG, Leaflet, Waterfall

ABSTRAK

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang serius di wilayah Puskesmas Kambaniru. Peningkatan kasus ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingginya kepadatan penduduk, sanitasi lingkungan yang buruk, serta perubahan iklim yang mendukung pertumbuhan nyamuk Aedes aegypti sebagai vektor utama. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pengembangan strategi pengendalian yang berbasis data dan visualisasi spasial untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi geografis (SIG) berbasis web yang mampu memetakan sebaran kasus DBD secara interaktif dan informatif. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan metode Waterfall, yang mencakup tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Visualisasi spasial dilakukan dengan menggunakan Leaflet, sebuah pustaka JavaScript open-source yang ringan dan fleksibel untuk membangun peta interaktif berbasis web. Sistem ini menyajikan data spasial berupa titik lokasi kasus yang ditandai menggunakan marker, serta dilengkapi dengan fitur popup informasi, filter waktu, dan lapisan data wilayah administrasi. Melalui pendekatan ini, diharapkan sistem dapat membantu pihak Puskesmas dalam menganalisis pola penyebaran DBD serta merancang intervensi yang lebih efektif dan efisien dalam penanggulangan penyakit.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini memiliki kaitan erat dengan faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu udara, serta kepadatan penduduk. Di Indonesia, termasuk wilayah kerja Puskesmas Kambaniru, DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan karena dapat menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan tingkat kesakitan dan kematian yang cukup tinggi[1][2].

Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI, jumlah kasus DBD cenderung meningkat terutama saat musim hujan[3]. Di wilayah Puskesmas Kambaniru, data menunjukkan fluktuasi kasus yang cukup mencolok: dari tidak ada kasus pada tahun 2021, melonjak menjadi 53 kasus pada 2022, menurun menjadi 6 kasus pada 2023, dan kembali meningkat drastis menjadi 123 kasus pada tahun 2024, dengan dua kematian yang tercatat. Hal ini menunjukkan perlunya strategi intervensi yang tepat sasaran dan berbasis data.

Dalam upaya pengendalian penyakit yang lebih terstruktur dan efektif, pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi sangat relevan. Dengan pendekatan ini, pihak Puskesmas dapat memfokuskan upaya intervensi pada daerah dengan risiko tinggi dan mendukung perencanaan yang lebih akurat.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa SIG sangat berguna dalam pemantauan penyakit berbasis lokasi. menekankan pentingnya GIS dalam mengidentifikasi hubungan antara faktor lingkungan dan penyebaran penyakit. Sementara itu, menemukan bahwa kejadian DBD cenderung berkelompok pada wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi. Penelitian [4] di Kabupaten Kediri juga memperlihatkan efektivitas SIG dalam mengenali daerah rawan penyebaran DBD.

Menurut sejumlah studi, SIG memberikan kontribusi besar dalam memahami distribusi penyakit secara spasial dan temporal. Pemetaan spasial juga mendukung pengambilan kebijakan berbasis bukti. Dalam studi tentang pemetaan penyakit menular, SIG terbukti mampu menampilkan pola dan tren penyebaran penyakit yang tidak terlihat dalam analisis konvensional.

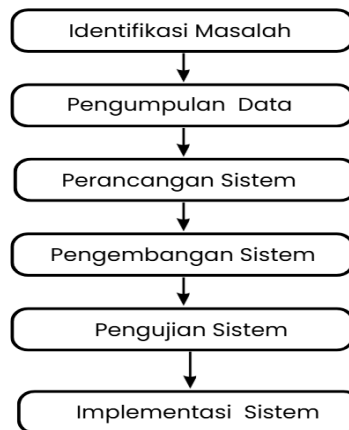
Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Waterfall* sebagai pendekatan pengembangan sistem. Metode ini mencakup tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian, yang dilakukan secara berurutan untuk memastikan sistem dikembangkan secara sistematis dan terstruktur[5].

Untuk visualisasi spasial, peneliti menggunakan *Leaflet*, yaitu pustaka *JavaScript open-source* yang dirancang untuk membangun peta interaktif berbasis web. *Leaflet* dapat digunakan untuk menampilkan titik-titik lokasi kasus, memberi label informasi (*popup*), serta mengidentifikasi zona risiko berdasarkan data spasial yang tersedia. *Leaflet* dipilih karena ringan, fleksibel, dan mendukung integrasi dengan berbagai jenis data spasial, sehingga sangat cocok untuk menampilkan persebaran kasus penyakit secara interaktif dan informatif [6][7].

Untuk penyimpanan data lokasi dan atribut lainnya, peneliti menggunakan *MySQL* sebagai basis data dan bahasa pemrograman PHP untuk mengatur logika aplikasi [8]. Tampilan antarmuka sistem dibangun menggunakan *HyperText Markup Language (HTML)* dan *Cascading Style Sheets (CSS)* untuk mendesain layout dan gaya visual sistem [9][10]. Dengan kombinasi teknologi ini, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memetakan sebaran kasus DBD secara efektif serta mendukung analisis spasial bagi pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran.

Melalui penelitian ini, sistem SIG berbasis web dikembangkan untuk memetakan persebaran kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru. Sistem ini bertujuan menyediakan informasi spasial yang akurat dan mudah diakses guna membantu petugas kesehatan dalam merancang strategi pengendalian penyakit yang lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur penelitian

Langkah awal dimulai dari identifikasi masalah, yakni meningkatnya kasus DBD di wilayah tersebut dan tidak tersedianya sistem informasi spasial yang mampu menampilkan distribusi geografis kasus secara komprehensif. Hal ini menjadi hambatan dalam penentuan wilayah prioritas dan strategi penanggulangan yang tepat sasaran.

Setelah masalah dirumuskan, dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data, yang diklasifikasikan menjadi data spasial dan non-spasial. Data spasial meliputi koordinat lokasi penderita dan peta administrasi wilayah, dikumpulkan menggunakan perangkat GPS serta data dari instansi terkait. Sedangkan data non-spasial mencakup informasi waktu kejadian, alamat lengkap, usia pasien, dan jumlah kasus berdasarkan catatan Puskesmas.

Tahap berikutnya adalah perancangan sistem, yang melibatkan penyusunan struktur basis data spasial, desain antarmuka pengguna, dan pemilihan platform atau tools SIG seperti *Leaflet*. *Leaflet* adalah sebuah library JavaScript open-source yang dirancang untuk membangun peta interaktif berbasis web. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang alur kerja sistem, mulai dari input data hingga visualisasi peta. Rancangan ini bertujuan agar sistem dapat mendukung analisis spasial secara efektif dan efisien. Sistem juga dirancang menggunakan pendekatan pemodelan UML untuk menggambarkan fungsionalitas secara detail, termasuk *use case*, *activity*, dan *class diagram*.

Selanjutnya adalah tahap pengembangan sistem. Proses pengembangan sistem dengan menggunakan *Leaflet* dilaksanakan melalui beberapa langkah yang sistematis. Dimulai dengan tahap *geocoding*, yaitu konversi alamat penderita DBD menjadi koordinat geografis (*latitude dan longitude*) yang akan dijadikan titik penanda pada peta. Langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan *Leaflet* ke dalam sistem berbasis web, di mana library *Leaflet* disisipkan dalam struktur *HTML* untuk menampilkan peta dasar dari sumber *OpenStreetMap*. Setelah itu, dilakukan pengolahan data spasial yang diambil dari database *MySQL* dan ditampilkan secara interaktif dalam bentuk marker dan layer peta. Tahapan berikutnya mencakup pengembangan fitur interaktif, seperti tampilan informasi kasus saat marker diklik (*popup*), pengaturan layer yang ditampilkan, serta filter berdasarkan lokasi atau waktu untuk meningkatkan kejelasan visualisasi dan mendukung analisis spasial secara lebih efektif.

Setelah pengembangan selesai, sistem menjalani pengujian yang terdiri dari dua tahap utama. Pertama, dilakukan pengujian *Black Box*, yang bertujuan untuk memastikan semua fungsi sistem berjalan sesuai spesifikasi tanpa perlu memeriksa kode sumber. Fokus pengujian ini adalah pada input, proses, dan *output* dari sistem, termasuk validasi form, keakuratan tampilan peta, dan fungsionalitas antarmuka pengguna. Kedua, dilakukan pengujian SUS (*System Usability Scale*), yaitu metode evaluasi standar untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Dalam pengujian ini, pengguna diminta untuk mengisi kuesioner yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert. Nilai akhir dari SUS akan

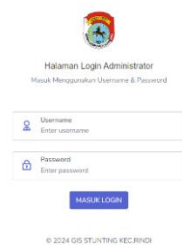
menggambarkan tingkat kepuasan pengguna terhadap antarmuka sistem, efektivitas navigasi, kemudahan pemahaman informasi, dan efisiensi penggunaan secara keseluruhan. Nilai SUS yang tinggi menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek usability dan layak digunakan dalam lingkungan kerja nyata seperti Puskesmas Kambaniru.

Tahap akhir dalam alur ini adalah implementasi sistem, yaitu penggunaan sistem secara langsung oleh petugas Puskesmas. Sistem menyajikan peta digital interaktif yang menampilkan titik lokasi kasus DBD beserta informasi detail melalui fitur popup, serta dilengkapi dengan rekap data kasus dan riwayat sebaran. Dengan adanya visualisasi spasial ini, petugas dapat lebih mudah menganalisis pola penyebaran penyakit, memantau perkembangan kasus, serta menentukan wilayah prioritas intervensi. Dengan demikian, sistem ini mampu mengatasi keterbatasan sebelumnya, yaitu ketiadaan sarana pemetaan spasial yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk pengendalian DBD secara lebih efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Halaman Login Admin

Halaman *login* ini merupakan gerbang utama bagi admin untuk mengakses sistem informasi geografis yang dirancang khusus guna memetakan penyebaran kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru.

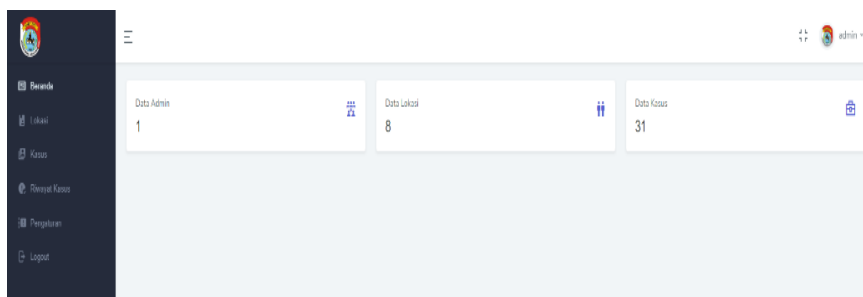


Gambar 2. Halaman Login Admin

Pada gambar 2 Halaman *login* ini berfungsi sebagai mekanisme otentikasi untuk memastikan bahwa hanya admin yang memiliki otoritas dan kredensial sah yang dapat masuk dan mengelola sistem.

Halaman Beranda Admin

Halaman Beranda Admin merupakan halaman *dashboard* utama yang muncul setelah admin berhasil *login* ke sistem SIG DBD



Gambar 3 Halaman Beranda Admin

Pada gambar 3 Fungsinya adalah memberikan ringkasan informasi penting serta akses cepat ke berbagai fitur pengelolaan data spasial dan atribut kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru. *Dashboard* ini dirancang untuk memudahkan admin dalam memantau, mengelola, dan mengevaluasi data kasus DBD secara spasial dan informatif.

Halaman Pengaturan Admin

Halaman ini merupakan fitur yang hanya bisa diakses oleh admin sistem, dan digunakan untuk mengelola data akun serta informasi umum tentang area kerja Puskesmas Kambaniru.

Gambar 4. Halaman Pengaturan Admin

Pada gambar 4 Fitur Pengaturan Admin dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) area kerja Puskesmas Kambaniru dirancang sebagai ruang kendali bagi administrator untuk mengelola informasi dasar yang berkaitan dengan akun sistem dan profil wilayah. Melalui halaman ini, admin dapat memperbarui data akun seperti username dan password, serta menginput deskripsi umum tentang wilayah operasional sistem, dalam hal ini Puskesmas Kambaniru.

Halaman Data Kasus

Halaman Data Kasus ini merupakan bagian penting dari sistem informasi geografis yang digunakan oleh admin untuk mengelola data individual kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) yang terjadi di wilayah kerja Puskesmas.

No	Desa	Nama	Jenis Kelamin	Tanggal	Rentan Usia	Alamat	Status	Keterangan	Aksi
1	KELURAHAN PRABU	GAURELA KAMARU RINDE BISHAR	Pemempuan	31 December 2023	38	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
2	KELURAHAN PRABU	THALITA KAMARU RINDE BISHAR	Pemempuan	27 November 2023	7	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
3	KELURAHAN PRABU	dr. WIRMA CAICICITA, Sp.A	Laki Laki	21 Maret 2023	35	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
4	KELURAHAN PRABU	Lain TRODUS	Laki Laki	17 February 2023	2 Bulan	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
5	KELURAHAN PRABU	Fatih Alabdul	Laki Laki	06 February 2023	19	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
6	KELURAHAN PRABU	Ramda Angi L. Wani	Pemempuan	02 February 2023	19	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
7	KELURAHAN PRABU	Aludina P.T. Dahan	Pemempuan	24 Januari 2023	3	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
8	KELURAHAN PRABU	Umbu Raka Noma Tenu Tipu	Laki Laki	16 Januari 2023	2	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]
9	KELURAHAN PRABU	Gabriel T.M. Anandri	Laki Laki	10 Januari 2023	16	PRABU	DD	Sakit	[Edit] [Hapus] [Tambah]

Gambar 5. Halaman Data Kasus

Pada gambar 5 Halaman ini dirancang untuk admin mencatat, mengelola, dan memantau seluruh kasus DBD yang terjadi di berbagai lokasi secara sistematis dan terstruktur. Melalui halaman ini, setiap kasus DBD yang tercatat akan dilengkapi dengan informasi penting seperti nama wilayah terdampak, jumlah kasus, tanggal kejadian, dan keterangan tambahan lainnya.

Halaman Lokasi

Halaman Data Lokasi merupakan fitur penting dalam sistem SIG (Sistem Informasi Geografis) karena berfungsi sebagai basis data spasial.

No	Tahun	Desa	Kecamatan	Latitude	Longitude	Aksi
1	2024	KEKURAHAN WANGGA	-	-8.87140	120.25419	[Edit] [Delete] [Add]
2	2024	KEKURAHAN PRALU	-	-8.89772	120.28008	[Edit] [Delete] [Add]
3	2024	KEKURAHAN KAHAMBARU	-	-8.98271	120.23176	[Edit] [Delete] [Add]
4	2024	KEKURAHAN KALIJATI	-	-8.82766	120.30201	[Edit] [Delete] [Add]
5	2024	KEKURAHAN KALIJATI	-	-8.88604	120.29129	[Edit] [Delete] [Add]
6	2024	KEKURAHAN LAMBARU	-	-8.89138	120.27287	[Edit] [Delete] [Add]
7	2024	KEKURAHAN KALIJATI	-	-8.75484	120.29608	[Edit] [Delete] [Add]
8	2024	DESA KIRITANA	-	-8.75008	120.25889	[Edit] [Delete] [Add]

Gambar 6. Halaman Lokasi

Pada gambar 6 Di halaman ini, admin dapat melihat, menambah, mengedit, dan menghapus informasi tentang lokasi-lokasi yang menjadi wilayah pemantauan atau terdampak kasus Demam Berdarah Dengue (DBD).

Halaman Tambah Data Kasus

Form ini merupakan form yang muncul saat admin ingin menambahkan data baru ke dalam sistem mengenai kasus DBD di wilayah yang sudah terdaftar.

Gambar 7. Halaman Tambah Data Kasus

Pada gambar 7 Form tambah data kasus ini dirancang untuk memfasilitasi admin dalam melakukan pencatatan kasus DBD berdasarkan lokasi, waktu kejadian, serta identitas dasar pasien. Dengan form ini, sistem SIG DBD dapat menyediakan data spasial yang akurat untuk dianalisis lebih lanjut dan ditampilkan dalam bentuk visual interaktif.

Halaman Riwayat Kasus

Halaman Riwayat Kasus merupakan fitur penting dalam sistem SIG DBD yang berfungsi untuk menampilkan rekam data historis seluruh kasus yang telah tercatat dalam sistem. Informasi ini disusun dalam bentuk tabel yang terstruktur dan dilengkapi dengan rekam statistik otomatis berdasarkan kurun waktu tertentu.

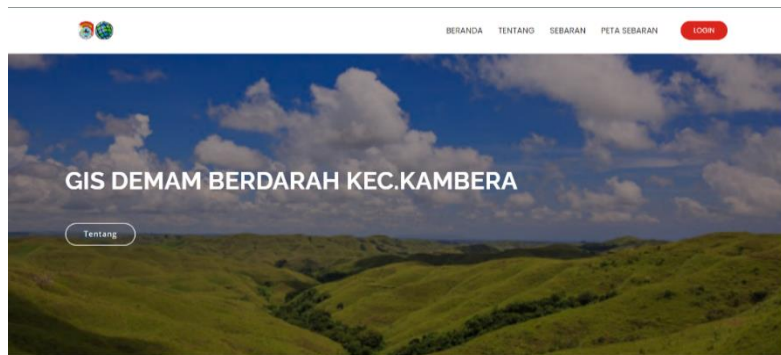
No	Desa	Nama	Jenis Kelamin	Tanggal	Rentan Usia	Alamat	Status	Keterangan
1	KELLURAHAN KAMBANIRU	MARTHA TENA	Perempuan	13 Desember 2023	69	KAMBANIRU	DD	Sakit
2	KELLURAHAN KAMBANIRU	RAFAEL ARVEN B ELO	Laki Laki	22 Desember 2023	1	KAMBANIRU	DD	Sakit
3	KELLURAHAN KAMBANIRU	CEBANI RIMANGULA SIKLAE	Laki Laki	28 Desember 2023	1,4	KAMBANIRU	DD	Sakit
4	KELLURAHAN LAMBANARU	HETI LEDIA NANGI	Perempuan	27 Desember 2023	12	LAMBANARU	DD	Sakit
5	KELLURAHAN LAMBANARU	RAON N HILUAR	Perempuan	30 Desember 2023	13	LAMBANARU	DD	Sakit
6	KELLURAHAN HALLUMBI	BEATRICE BERLAN N KILMANDEU	Perempuan	27 Desember 2023	9	HALLUMBI	DD	Sakit
7	KELLURAHAN PRABU	GAURE A BAMBUR KADA BEHAR	Perempuan	31 Desember 2023	5,8	PRABU	DD	Sakit

Gambar 8. Halaman Sebaran

Pada gambar 8 Melalui halaman ini, admin dapat melihat kembali rekam jejak historis kasus berdasarkan waktu, lokasi, dan identitas pasien. Fitur ini sangat penting dalam proses evaluasi, analisis tren penyebaran, serta pengambilan keputusan yang lebih strategis.

Halaman Beranda User

Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk utama atau landing page bagi pengguna umum yang ingin mengakses informasi terkait penyebaran penyakit DBD di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru. Halaman ini didesain agar informasi tersaji dengan visual yang menarik, ramah pengguna, dan mudah diakses tanpa harus login.

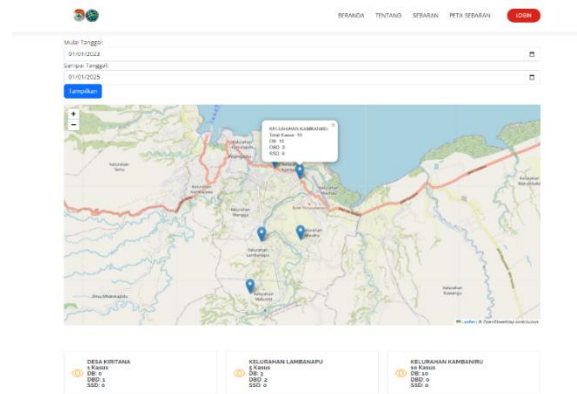


Gambar 9. Halaman Beranda User

Pada gambar 9 Merupakan halaman yang didesain sehingga pengguna dapat mengakses informasi penting seperti deskripsi sistem, peta sebaran kasus DBD, serta data pendukung lainnya yang ditampilkan secara interaktif dan informatif. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penyebaran penyakit DBD, sekaligus mendorong partisipasi aktif dalam upaya pencegahan dan penanganan dini di lingkungan masing-masing. Desain antarmuka yang sederhana dan responsif memudahkan setiap kalangan masyarakat untuk memahami isi konten.

Halaman Peta Sebaran User

Halaman Peta Sebaran merupakan fitur utama dalam sistem informasi geografis (SIG) penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru. Halaman ini dirancang untuk menyajikan data kasus DBD secara visual dalam bentuk peta interaktif, sehingga masyarakat umum dapat dengan mudah melihat persebaran wilayah-wilayah yang terdampak.

Gambar 10. Halaman Peta Sebaran *User*

Pada gambar 10 Merupakan halaman dengan tampilan peta yang intuitif dan informatif, pengguna dapat mengetahui lokasi kasus berdasarkan titik koordinat yang telah diinput oleh admin sistem. Warna, simbol, atau tanda tertentu pada peta digunakan untuk membedakan jumlah atau tingkat keparahan kasus di setiap daerah. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan kewaspadaan masyarakat terhadap wilayah yang rentan, sekaligus menjadi bahan evaluasi bersama dalam upaya pencegahan dan penanggulangan DBD.

Halaman Rekap Sebaran Kasus *User*

Halaman ini menyajikan data ringkasan kasus DBD, yang tercatat dalam periode waktu tertentu.

No	Date	Name	Jenis Kelamin	Tanggal	Rentan Data	Alamat	Status	Keterangan
1	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	10 Januari 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
2	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Pemula	20 Januari 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
3	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	15 Januari 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
4	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	01 Februari 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
5	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	11 Maret 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
6	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	10 Maret 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
7	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	12 April 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
8	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Laki-laki	10 November 2023	10	KORONG	DBD	Sakit
9	01/01/2023	CHAI P. LAMBANU	Pemula	13 Desember 2023	10	KORONG	DBD	Sakit

Gambar 11. Halaman Peta Sebaran *User*

Pada gambar 11 Merupakan halaman data yang ditampilkan mencakup informasi jumlah kasus, rincian nama penderita, usia, jenis kelamin, lokasi kasus, serta status kesehatan terakhir. Seluruh informasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kewaspadaan, dan pengambilan keputusan cepat terhadap penyebaran penyakit berbasis wilayah. Pengguna dapat memanfaatkan fitur pencarian berdasarkan desa atau tanggal tertentu untuk mendapatkan data yang lebih spesifik. Diharapkan, informasi ini dapat membantu masyarakat dan pihak terkait dalam upaya pencegahan serta penanganan kasus secara lebih terarah dan efektif.

Halaman Tentang bagi *User*

Halaman ini berisi informasi umum mengenai wilayah cakupan sistem GIS Demam Berdarah pada area kerja Puskesmas Kambaniru.



Gambar 12. Halaman Tentang Bagi User

Pada gambar 12 Merupakan halaman yang berisi informasi secara singkat tentang Puskesmas Kambaniru sebagai cakupan Sistem Informasi Geografis Demam Berdarah Dengue.

Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas dan kebutuhan eksternal suatu sistem. Dalam pengujian ini, hanya antarmuka eksternal yang diuji, sementara *tester* tidak memiliki akses atau tidak memperhatikan kode sumber, desain internal, maupun struktur data yang digunakan dalam sistem tersebut.

Black Box Admin

Tabel 1. *Black Box Admin*

No	Nama Pengujian	Bentuk pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	
				Berhasil	Gagal
1	Login.	Username dan password benar	Admin berhasil masuk ke halaman dashboard admin.	Berhasil[✓]	
		Username dan password salah	Admin tidak dapat mengakses sistem dan akan muncul <i>alert</i> gagal login.	Berhasil[✓]	
2	Menu Dashboard	Lihat data admin, data lokasi, dan, data kasus.	Admin dapat melihat data yang ditampilkan di menu beranda.	Berhasil[✓]	
3	Menu Lokasi	Tambah data lokasi.	Data berhasil ditambahkan.	Berhasil[✓]	
		Edit data lokasi.	Data berhasil di edit.	Berhasil[✓]	
		Hapus data lokasi.	Data berhasil dihapus.	Berhasil[✓]	
		Search.	Berhasil melakukan pencarian.	Berhasil[✓]	
4	Menu kasus DBD	Melakukan filter pada desa.	Dapat meng filter desa untuk menampilkan data kasus DBD	Berhasil[✓]	
		Tambah data	Dapat menambahkan data DBD	Berhasil[✓]	
		Edit data DBD	Dapat mengedit DBD	Berhasil[✓]	
		Hapus data DBD	Dapat menghapus data DBD	Berhasil[✓]	
5	Menu riwayat kasus	Tambah data lokasi.	Data berhasil ditambahkan.	Berhasil[✓]	

6	Logout.	Klik tombol logout.	Dapat keluar ke halaman login.	Berhasil[✓]
---	---------	------------------------	--------------------------------	-------------

Black Box Masyarakat

Tabel 2. Black Box User / Masyarakat

No	Nama Pengujian	Bentuk pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	
				Berhasil	Gagal
1	Menu sebaran	Filter untuk melihat rekapan serta perkembangan dalam jangka waktu tertentu	Masyarakat dapat melihat data rekapan	Berhasil[✓]	
2	Peta sebaran	Filter per tahun untuk melihat lokasi serta informasi yang mengalami masalah DBD	Dapat meng filter dan melihat lokasi serta informasi yang mengalami masalah status DBD	Berhasil[✓]	

System Usability Scale (SUS)

Pengujian akan dilakukan ke 10 masyarakat dengan 5 orang pegawai puskesmas dan 1 orang yang berperan sebagai pengelola DBD, Metode yang digunakan untuk melakukan uji coba ke pengguna, yaitu menggunakan *system usability scale* yang akan memberikan pertanyaan seperti tabel di bawah:

Tabel 3. Pengujian SUS

No	Pertanyaan
1.	Saya pikir saya akan sering menggunakan <i>website</i> ini.
2.	<i>Website</i> ini tidak terlalu rumit.
3.	Saya pikir web ini mudah digunakan.
4.	Sepertinya saya membutuhkan bantuan untuk dapat menggunakan web ini.
5.	Saya menemukan berbagai fitur dalam web ini dapat dipelajari oleh semua orang dengan cepat dan tepat.
6.	Saya menemukan tidak konsistenan dalam web ini.
7.	Saya membayangkan bahwa web ini dapat dipelajari oleh semua orang dengan cepat
8.	Saya menemukan kerumitan dalam web ini.
9.	Saya sangat yakin menggunakan web ini.
10.	Sepertinya saya baru belajar banyak untuk dapat menggunakan web ini.

Data asli dari responden

Tabel 4. Data Responden

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Responden 1	4	2	5	3	4	1	5	2	4	2
Responden 2	5	2	5	2	4	1	4	1	4	1
Responden 3	4	1	4	2	4	2	4	1	4	2

Responden 4	4	2	4	2	5	2	4	2	4	2
Responden 5	4	1	4	2	5	2	5	2	5	2
Responden 6	5	2	5	2	5	2	5	3	5	2
Responden 7	5	2	4	2	5	2	4	1	4	1
Responden 8	4	2	5	1	4	1	4	1	4	1
Responden 9	4	2	4	2	4	1	5	2	4	1
Responden 10	5	1	4	2	4	1	4	2	5	1

Data Responden di atas merupakan data respon yang diberikan oleh masyarakat, pegawai serta pengelola DBD yang ada di Puskesmas Kambaniru.

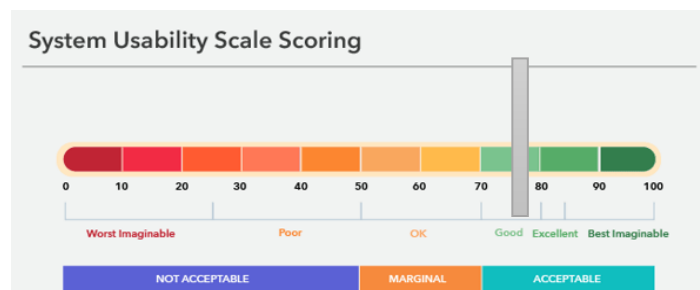
Tabel 5. Data hasil hitung SUS

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	jml	Jml x 2,5
R1	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	32	80
R2	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	35	87,5
R3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	32	80
R4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	41	102,5
R5	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	35	87,5
R6	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	34	85
R7	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	34	85
R8	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	34	85
R9	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	33	82,5
R10	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	35	87,5

$$80 + 87,5 + 80 + 102,5 + 87,5 + 85 + 85 + 85 + 82,5 + 87,5 = 782,5$$

$$782,5 / 10 = 78,25$$

Data di atas merupakan hasil jumlah yang didapat dengan menjumlah setiap respon yang kemudian didapat total jumlah yang di kali (x) lagi dengan 2,5. Hasil yang didapat kemudian dijumlah lagi setelah mendapatkan total dibagi dengan jumlah responden yaitu 10, dan didapatlah hasil 78,25.



Gambar 13. SUS Score

Gambar 13 menunjukkan interpretasi visual dari skor *System Usability Scale* (SUS), yaitu cara menilai seberapa baik kegunaan (*usability*) suatu sistem berdasarkan skor akhir skor *System Usability Scale* (SUS) memiliki rentang nilai antara 0 hingga 100 dan secara visual diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama,

yaitu *Not Acceptable* (0–50), *Marginal* (51–69), dan *Acceptable* (70–100). Selain itu, ditampilkan juga label penilaian deskriptif seperti *Worst Imaginable*, *Poor*, *OK*, *Good*, *Excellent*, dan *Best Imaginable*, yang diperjelas dengan gradasi warna dari merah (sangat buruk) hingga hijau tua (sangat baik) untuk memudahkan pemahaman.

Penentuan *Acceptability Ranges*, *Grade Scale*, dan *Adjective Rating* digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna SIG DBD di Kecamatan Kambera. Berdasarkan hasil rata-rata nilai responden sebesar 78,25, dapat disimpulkan bahwa penilaian terhadap SIG DBD di Kecamatan Kambera masuk dalam kategori *Acceptable* dengan peringkat *Good*.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk memetakan penyebaran kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas Kambaniru secara interaktif dan informatif. Sistem ini memanfaatkan teknologi Leaflet untuk visualisasi spasial, serta menggunakan pendekatan metode Waterfall dalam pengembangannya. Hasil sistem mampu menyajikan data spasial dan non-spasial secara terpadu, termasuk titik-titik kasus, informasi waktu kejadian, dan zona risiko yang dapat dianalisis secara langsung melalui peta interaktif.

Melalui pengujian *Black Box*, seluruh fitur sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya, baik dari sisi admin maupun pengguna masyarakat. Selain itu, hasil evaluasi tingkat kebergunaan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan skor rata-rata sebesar 78,25, yang tergolong dalam kategori "*Acceptable*" dengan tingkat penilaian "*Good*". Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi aspek kemudahan penggunaan, efektivitas navigasi, serta kejelasan informasi, dan dinilai layak untuk digunakan dalam mendukung pengambilan keputusan strategis dalam pengendalian penyebaran DBD oleh pihak Puskesmas maupun masyarakat umum..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wowor R. 2017. Pengaruh Kesehatan Lingkungan terhadap Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah di Indonesia. *Jurnal E-Clinic (ECI)*. 5(2): 105–113.
- [2] Musdalifah S. 2019. Faktor-faktor Lingkungan Meningkatkan Insidensi Demam Berdarah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 1(1): 1–7.
- [3] Elizabeth A. H, Yudhastuti R. 2023. Gambaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat Tahun 2016-2020. *Media Gizi Kesmas*. 12(1): 179–186.
- [4] Istiqlala D R. 2024. Pemetaan Kejadian Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Kediri Tahun 2023. *Ficco Public Health Journal*. 01(02): 49–52.
- [5] Saputra W. T, Ramdhan N. A, Premana A. 2024. Sistem informasi geografis pemetaan sebaran penyakit demam berdarah di puskesmas wanasari berbasis website. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. 8(4): 5764–5770.
- [6] Rahman F. Y, Ramadhani B, Ahmadi, Wagino. 2023 Sistem informasi geografis pemetaan penyakit demam berdarah di kota banjarmasin. *Technologia*. 14(3): 233–238.
- [7] Maulana M. M, Sanmorino A, Marcellina D. 2025. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Data Sebaran Penyakit Demam Berdarah Di Wilayah Kerja Puskesmas Karya Maju. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*. 16(2): 73–78.
- [8] Fitramadhani F, Insani R. W. S, Octariadi B. C. 2024. Pemetaan Penyebaran Kasus Demam Berdarah Menggunakan Heatmap Dalam Sistem Informasi Geografis. *Cybernetics*. 8(01): 27–34.
- [9] Setiawan A. R, Asfi M, Sevtiana A, Pranata S, Septian W. E. 2023. Design System pada Perancangan Antarmuka Perangkat Lunak Sistem Akses Digital. *Jurnal Teknologi Terpadu*. 9(1): 56–64.
- [10] Veritawati I, Nova S, Mastra R. 2020. Sistem Informasi Pemetaan Penyakit Demam Berdarah Berbasis Informasi Geografis (Studi Kasus Pada Puskesmas Tambun). *Journal of Informatics*. 1(1): 29–33.