



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2022) pp: 2454-2459

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

---

## Implementasi Sistem Informasi Geospasial Berbasis Website dalam Pemetaan Kasus Penyakit Menular di Kabupaten Pelalawan

Isra Filyani<sup>1</sup>, Sandra Marika<sup>2</sup>, Endang Susilawati<sup>3</sup>, Budi Hartono<sup>4</sup>, Alfani Ghutsa Daud<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Hang Tuah Pekanbaru

<sup>5</sup>Universitas Indonesia

[israfilyani1985@gmail.com](mailto:israfilyani1985@gmail.com)

### **Abstrak**

*Penyakit menular merupakan jenis penyakit yang disebabkan oleh agen biologis seperti virus, bakteri, parasit, dan jamur. Penyakit ini menjadi permasalahan serius dalam dunia kesehatan karena karakteristik penyebarannya yang cepat serta risiko dampaknya terhadap masyarakat luas. Untuk mengantisipasi hal tersebut, Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan perlu menerapkan langkah-langkah preventif guna menghambat peningkatan serta penyebaran kasus penyakit menular. Sebagai respons terhadap kebutuhan ini, peneliti melakukan kajian di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan dengan tujuan merancang suatu sistem informasi geografis yang berfungsi memetakan persebaran penyakit menular. Sistem ini dirancang agar mampu mendukung proses identifikasi wilayah terdampak penyakit secara lebih cepat dan akurat. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam sistem ini adalah metode epidemiologi, yang melibatkan analisis frekuensi kejadian penyakit dalam suatu kelompok populasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi geografis berbasis web yang mampu menampilkan data kasus penyakit menular dalam bentuk peta digital dan grafik visual. Dengan tampilan ini, informasi menjadi lebih mudah dipahami oleh masyarakat dan dapat digunakan sebagai alat bantu oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Kayong Utara dalam memantau penyebaran penyakit di wilayah kerja mereka. Melalui sistem ini, tindakan pencegahan penyebaran penyakit dapat dilaksanakan dengan lebih optimal. Sistem telah melalui pengujian fungsional menggunakan metode black box testing dan menunjukkan bahwa seluruh fungsi bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, evaluasi tampilan antarmuka dilakukan melalui penyebaran kuesioner daring kepada 48 responden, yang menghasilkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 79,56%.*

*Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Penyakit Menular, Epidemiologi*

### **1. Latar Belakang**

Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan merupakan lembaga pemerintahan yang memiliki tanggung jawab utama dalam pembangunan dan peningkatan derajat kesehatan masyarakat di wilayah Kabupaten Pelalawan. Salah satu tujuan utama dari pembangunan kesehatan ini adalah untuk menurunkan tingkat Tingginya angka kematian dan risiko meningkatnya berbagai jenis penyakit, khususnya penyakit menular, menjadi perhatian serius dalam sistem pelayanan kesehatan. Penyakit menular memiliki tingkat penularan yang tinggi dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan yang signifikan, termasuk risiko kecacatan hingga kematian. Oleh karena itu, diperlukan strategi upaya preventif, pengawasan, dan eliminasi yang terencana dan optimal guna meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkannya. Merujuk pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2014 Bab I Pasal 1, penyakit menular dijelaskan sebagai jenis penyakit yang dapat berpindah atau menular kepada manusia melalui perantara agen biologis, seperti virus, bakteri, jamur, atau parasit. Tindakan pengendalian terhadap penyakit menular ini merupakan

bagian integral dari strategi kesehatan masyarakat dalam mencegah penyebaran infeksi. bagian integral dari langkah-langkah preventif dalam bidang kesehatan masyarakat. yang ditujukan untuk menekan angka kesakitan, kecacatan, dan kematian, serta menghambat penyebaran penyakit agar tidak berkembang menjadi wabah atau kejadian luar biasa. Saat ini, Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan telah menjalankan berbagai langkah dalam rangka memantau dan mengendalikan kasus penyakit menular. Namun proses pengolahan data hingga saat ini masih dilakukan secara manual dengan memanfaatkan aplikasi seperti Microsoft Excel dan PowerPoint.

Pendekatan ini menyebabkan identifikasi penyebaran penyakit menjadi kurang efisien dan memerlukan waktu yang relatif lama. Selain itu, penyebaran informasi kepada masyarakat juga masih terbatas karena menggunakan metode konvensional yang belum menjangkau seluruh lapisan. Untuk mendukung keberhasilan program pembangunan di sektor kesehatan, dibutuhkan data serta informasi yang akurat dan terintegrasi sebagai landasan dalam proses pengambilan keputusan dan penyusunan kebijakan atau program kerja yang berbasis bukti (*evidence-based*). Ketersediaan data yang akurat sangat penting dalam merumuskan kebijakan yang efektif dan berdampak nyata bagi masyarakat. Atas inisiatif Bapak Elmi, SKM., selaku Kepala Seksi Pencegahan Penyakit Menular dan Tidak Menular, diterapkan penggunaan Sistem Informasi Kesehatan (SIK) untuk menyajikan data dalam bentuk peta digital yang mudah diakses melalui platform berbasis web. Salah satu teknologi yang mendukung upaya intervensi dan pencegahan penyakit menular adalah Sistem Informasi Geografis (SIG), yakni sistem komputerisasi yang memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, pengelolaan, analisis, serta penyajian data spasial secara visual. Keunggulan SIG dalam memetakan persebaran penyakit menjadikannya alat yang efektif untuk menampilkan informasi epidemiologis secara sistematis. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Kayong Utara, diketahui bahwa pemetaan penyakit menular disesuaikan dengan data dan kondisi epidemiologi yang tersedia. Pendekatan epidemiologis digunakan dalam pengukurannya, meliputi Annual Parasite Incidence (API) untuk malaria, Incidence Rate (IR) untuk penyakit akut, dan Prevalence Rate (PR) untuk penyakit kronis. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengangkat topik tentang penerapan SIG berbasis web dalam pemetaan penyakit menular menggunakan indikator epidemiologi di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan.

Sistem Informasi Geografis atau SIG adalah sebuah sistem yang dirancang untuk menjalankan fungsi-fungsi seperti pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, analisis, pengelolaan, hingga penyajian data yang berkaitan dengan aspek geografis. SIG memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai data dari sejumlah lokasi di permukaan bumi melalui tujuh tahapan proses. Data yang dikumpulkan akan dianalisis dan kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta berdasarkan hasil tersebut. Dalam prosesnya, SIG mengolah data spasial, yaitu data yang menggunakan referensi lokasi geografis dengan sistem koordinat tertentu. Data spasial ini memiliki keterkaitan langsung dengan letak geografis suatu objek. Aplikasi SIG mampu menjawab berbagai pertanyaan atau isu yang berkaitan dengan lokasi, kondisi, tren, pola, hingga model spasial. Kemampuan tersebut menjadi keunggulan SIG dibandingkan dengan sistem informasi lainnya. SIG dijalankan dengan dukungan dari empat komponen utama, yang mencakup komponen utama seperti infrastruktur fisik (hardware), aplikasi pendukung (software), tenaga pelaksana (sumber daya manusia), serta informasi atau data sebagai elemen inti sistem.

Model data vektor memiliki kemampuan untuk menampilkan, memetakan, dan menyimpan informasi spasial dengan memanfaatkan elemen-elemen dasar seperti titik, garis atau kurva, serta poligon yang dilengkapi dengan atribut-atribut terkait. Dalam model spasial berbasis vektor, garis maupun kurva direpresentasikan sebagai rangkaian titik-titik yang saling terhubung secara berurutan. Sementara itu, poligon juga dibentuk dari daftar titik-titik, namun dengan catatan bahwa titik awal dan titik akhir dari geometri tersebut harus terhubung untuk membentuk bidang tertutup.

Jenis penyakit yang ditularkan melalui agen biologis seperti virus, bakteri, jamur, dan parasit dikenal sebagai penyakit menular karena dapat menyebar dari satu individu ke individu lain. Penelitian ini secara khusus membahas dua jenis penyakit menular yang juga bersifat zoonosis, yakni malaria dan demam berdarah dengue (DBD).

Salah satu penyakit infeksi yang dapat menyebar antarindividu adalah malaria, yang dipicu oleh parasit *Plasmodium*. Pada manusia, terdapat empat spesies utama penyebab infeksi, yaitu *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, dan *P. falciparum*. Penularan biasanya terjadi melalui gigitan nyamuk betina *Anopheles* yang membawa sporozoit. Di samping itu, malaria juga bisa ditularkan melalui transfusi darah yang tercemar atau dari ibu kepada bayinya selama kehamilan melalui jalur plasenta. Infeksi bentuk aseksual parasit (trofozoit) dalam tubuh dapat menyebabkan munculnya malaria yang disebabkan oleh trophozoite (*trophozoite-induced malaria*).

Penyakit demam berdarah dengue termasuk infeksi akut akibat virus dengue yang menyerang sistem sirkulasi darah secara serius. Jika tidak segera diobati, kondisi ini dapat berkembang menjadi syok yang mengancam nyawa. Virus penyebabnya berasal dari keluarga *Flaviviridae* dan termasuk dalam genus *Flavivirus*, dengan empat jenis serotipe yang diketahui, yaitu tipe 1 hingga tipe 4. Di antara keempatnya, serotipe 3 diketahui memiliki kecenderungan lebih besar dalam memicu gejala berat serta komplikasi yang serius pada penderitanya.

Secara asal kata, istilah *epidemiologi* berasal dari bahasa Yunani, yang merupakan gabungan dari tiga kata: *epi* berarti “melibatkan” atau “di atas”, *demios* berarti “penduduk” atau “masyarakat”, dan *logos* berarti “ilmu” atau “kajian”. Berdasarkan asal katanya, epidemiologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari kejadian penyakit dan kondisi kesehatan dalam suatu komunitas atau populasi tertentu. Dalam pengertian ilmiah, epidemiologi merupakan cabang dari ilmu kesehatan masyarakat yang mengkaji pola penyebaran serta faktor-faktor penyebab suatu penyakit atau masalah kesehatan dalam populasi. Selain itu, epidemiologi juga berperan dalam menilai efektivitas strategi pencegahan maupun penanggulangan penyakit, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan kesehatan.

Epidemiologi memiliki peran penting sebagai landasan ilmiah dalam mengkaji dan menyelidiki berbagai permasalahan kesehatan yang terjadi dalam masyarakat. Untuk memahami sejauh mana penyebaran dan tingkat keparahan suatu masalah kesehatan, epidemiologi memanfaatkan pendekatan kuantitatif, yaitu dengan menyajikan data dalam bentuk angka atau statistik guna menggambarkan distribusi dan besarnya suatu penyakit secara objektif.

a) *AnnualParasiteIncidence(API)*

*Annual Parasite Incidence (API)* adalah indikator yang digunakan untuk mengukur jumlah kasus malaria yang telah dikonfirmasi secara laboratorium dalam suatu wilayah tertentu selama periode waktu tertentu, biasanya dihitung per 1.000 penduduk.

b) *IncidenceRate(IR)*

*Incidence Rate (IR)* bisa diartikan sebagai angka yang menunjukkan berapa banyak orang yang terserang penyakit baru dalam satu wilayah selama periode tertentu. Angka ini biasanya ditampilkan per 100.000 penduduk dan digunakan untuk mengukur penyakit yang berkembang cepat, seperti DBD. Dalam riset ini, IR dimanfaatkan untuk mengetahui peningkatan jumlah kasus baru demam berdarah di wilayah studi.

c) *Prevalence Rate (PR)*

*Prevalence Rate (PR)* merupakan indikator epidemiologis yang menggambarkan total jumlah kasus suatu penyakit yang tercatat dalam suatu wilayah selama periode waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan per 10.000 penduduk. Berbeda dengan *Incidence Rate (IR)* yang hanya menghitung kasus baru, PR mencakup keseluruhan kasus yang ada, baik yang baru muncul maupun yang sudah berlangsung sebelumnya, sehingga memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai beban penyakit dalam populasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendukung program pembangunan kesehatan daerah melalui pengembangan sistem pemetaan digital yang menyajikan data epidemiologis dalam format visual yang mudah dipahami dan dapat diakses oleh masyarakat luas. Diharapkan, penerapan SIG ini dapat mempercepat proses identifikasi dan penanggulangan penyakit menular secara lebih akurat, efisien, dan inklusif di wilayah Kabupaten Pelalawan.

## 2. Metode Penelitian

Pendekatan metodologis yang diterapkan dalam penelitian ini merujuk pada *Information Systems Research Framework* yang dikembangkan oleh Hevner. Penelitian diawali dengan tahap identifikasi masalah yang ditemukan di lokasi studi, yakni pada Dinas Kesehatan Kabupaten Kayong Utara. Selanjutnya, dilakukan kajian literatur dengan menelusuri berbagai referensi ilmiah dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan untuk menjadi landasan dalam proses pengembangan sistem. Tahapan berikutnya mencakup proses pengumpulan data yang meliputi informasi jumlah kasus positif dari masing-masing jenis penyakit dan data jumlah total penduduk, yang kemudian digunakan sebagai bahan analisis. Setelah data terkumpul, dilakukan tahap perancangan sistem, yang melibatkan penentuan struktur dan elemen-elemen utama dari sistem yang akan dibangun. Desain sistem divisualisasikan menggunakan diagram *Unified Modeling Language* (UML). Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan memanfaatkan *framework CodeIgniter 3*. Untuk menjamin bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi, dilakukan uji fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*, yang berfokus pada pengujian setiap fitur pada antarmuka tanpa meninjau kode sumber. Selain itu, evaluasi terhadap tampilan dan kemudahan penggunaan sistem dilakukan melalui penyebaran kuesioner daring kepada responden, guna mengukur tingkat kepuasan dan kenyamanan pengguna terhadap antar muka sistem.

## 3. Hasil dan Diskusi

### Hasil

Halaman login berfungsi sebagai antarmuka awal yang harus diakses oleh pengguna sebelum masuk ke dalam sistem. Pada tahap ini, pengguna diminta untuk mengisi nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*) yang sebelumnya telah didaftarkan oleh pihak administrator, kemudian menekan tombol "Masuk" untuk melanjutkan ke halaman utama sistem. Selain itu, sistem menyediakan fitur tambahan berupa tautan "lebih lanjut" yang dapat diklik oleh pengguna untuk memperoleh informasi yang lebih rinci mengenai jumlah kasus dari masing-masing jenis penyakit. Sementara itu, pada antarmuka khusus administrator, tersedia halaman pemetaan yang secara spesifik menampilkan data dan distribusi kasus penyakit malaria. menampilkan hasil visualisasi data kasus malaria dalam bentuk peta digital. Data ini merupakan hasil perhitungan yang telah dikonversi menjadi representasi spasial. Admin dapat melihat hasil pemetaan berdasarkan tahun tertentu menggunakan fitur dropdown pemilihan tahun. Informasi tambahan terkait jumlah dan distribusi kasus disajikan dalam kotak informasi pada halaman tersebut. Sementara itu, halaman pemetaan untuk penyakit demam berdarah dengue (DBD) juga dirancang khusus untuk admin dan menyajikan data kasus DBD dalam bentuk peta digital. Fitur yang disediakan serupa dengan halaman malaria, termasuk dropdown pemilihan tahun untuk menampilkan data berdasarkan periode tertentu serta kotak informasi yang memuat detail pemetaan kasus. Visualisasi ini memudahkan admin dalam menganalisis dan memantau sebaran kasus DBD di wilayah yang menjadi fokus sistem.

### Pembahasan

Dalam bagian pembahasan, dilakukan proses simulasi perhitungan secara manual guna memperoleh nilai frekuensi kejadian dari setiap jenis penyakit yang dianalisis. Menular yang menjadi fokus dalam penelitian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengukuran epidemiologi guna memperoleh hasil perhitungan yang lebih akurat dan representatif. Adapun dua jenis penyakit menular yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi malaria dan demam berdarah dengue (DBD), yang keduanya dihitung berdasarkan frekuensi kasus yang muncul dalam populasi.

#### a) Perhitungan Manual Frekuensi Penyakit Malaria

Penghitungan frekuensi penyakit malaria dilakukan menggunakan metode Annual Parasite Incidence (API), yang mengukur jumlah kasus Perhitungan kasus malaria dilakukan per 1.000 penduduk dalam kurun waktu tertentu. Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan jumlah kasus malaria yang tercatat sepanjang tahun 2023 di wilayah Kabupaten Pelalawan, yang diklasifikasikan berdasarkan masing-masing kecamatan.

#### b) Perhitungan Manual Frekuensi Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Untuk menganalisis kejadian penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), penelitian ini menerapkan pendekatan Incidence Rate (IR), yaitu suatu metode epidemiologis yang digunakan untuk mengukur jumlah kasus baru per 100.000 penduduk dalam periode waktu tertentu. Data yang dianalisis bersumber dari laporan jumlah kasus DBD yang terjadi di Kabupaten Pelalawan sepanjang tahun 2023, dengan distribusi data disajikan berdasarkan wilayah administratif masing-masing kecamatan.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dari penelitian Melalui penelitian yang mengangkat tema *penerapan sistem informasi berbasis web dalam pemetaan penyakit menular dengan pendekatan epidemiologi di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Pelalawan*, diperoleh sejumlah kesimpulan sebagai berikut: a. Pengembangan sistem informasi geografis berbasis web yang mengintegrasikan pendekatan epidemiologi berhasil menyajikan informasi terkait persebaran kasus penyakit menular. Informasi yang ditampilkan mencakup cakupan wilayah terdampak, jumlah kasus, frekuensi kejadian, serta area penyebaran penyakit secara spasial. b. Sistem yang dirancang dilengkapi dengan fitur penandaan wilayah menggunakan pewarnaan tertentu pada area peta (khususnya kecamatan) untuk mengidentifikasi daerah yang terkena dampak penyakit menular. c. Selain peta, sistem ini juga menyajikan data dalam bentuk grafik atau diagram visual, sehingga mempermudah pengguna dalam memahami informasi dan mendukung proses analisis epidemiologis. d. Berdasarkan hasil uji fungsional menggunakan metode *black box testing*, sistem pemetaan yang dikembangkan menunjukkan performa yang sesuai dengan spesifikasi dan berjalan sebagaimana mestinya. e. Evaluasi terhadap antarmuka sistem dilakukan melalui kuesioner daring yang disebarkan kepada 48 responden, dan menghasilkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 79,56%, yang masuk dalam kategori "sangat baik".

### Referensi

1. Adil, A. (2017). *Pengantar Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: ANDI Publisher.

2. Dinas Kesehatan Kab. Pelalawan. (2023). *Laporan Tahunan Profil Dinas Kesehatan dan KB Tahun 2023*. Pelalawan: Dinkes Pelalawan.
3. Irwansyah, E. (2013). *Dasar-Dasar Sistem Informasi Geografis dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Digibooks Indonesia.
4. Nangi, M. G., Yanti, F., & Lestari, S. A. (2019). *Ilmu Dasar Epidemiologi*. Yogyakarta: Deepublish Press.
5. Soedarto. (2019). *Jenis-Jenis Penyakit Menular di Indonesia*. Surabaya: Penerbit Sagung Seto.
6. Sukohar, A. (2014). Kajian tentang penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medula*, Hal. 1–15.