

BAB I

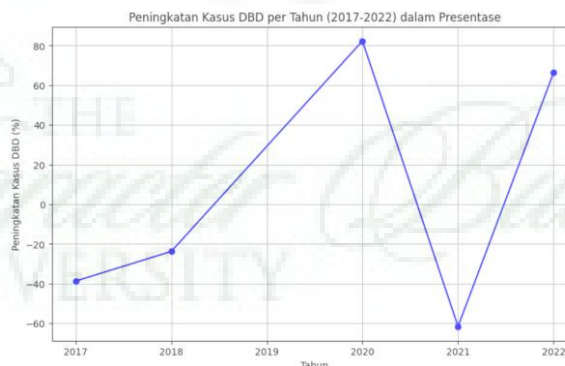
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit demam berdarah dengue atau yang disingkat sebagai DBD adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue (Lindawati dkk, 2021). Virus ini masuk ke peredaran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari genus *Aedes*, misalnya *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* (Lindawati dkk, 2021). Penyakit ini ditandai dengan demam tinggi secara terus menerus selama 2 hingga 7 hari dan disertai pendarahan serta shock yang jika tidak segera mendapat penanganan dapat menyebabkan kematian (Lindawati dkk, 2021).

World Health Organization, memperkirakan tiap tahunnya sebanyak 500.000 pasien DBD membutuhkan perawatan di rumah sakit dimana sebagian besar pasiennya adalah anak-anak. Sekitar 25% diantara pasien anak tersebut diperkirakan meninggal dunia. Adanya akses yang lebih baik untuk mencapai pelayanan kesehatan dan penanganan yang tepat baik sejak awal maupun perawatan lanjutan serta peningkatan pengetahuan tentang DBD dapat menurunkan tingkat kematiannya hingga dibawah 1% (Zebua dkk, 2022).

Pada lima tahun terakhir jumlah kasus DBD dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1.1 Jumlah Kasus DBD per Tahun di Sumatera Utara

Sumber : Badan Pusat Statistik (2022)

Pada gambar 1.1 adalah sebuah grafik yang mana menjelaskan bahwa pada 5 tahun terakhir kasus DBD mengalami peningkatan kasus tertinggi pada tahun 2020, lalu mengalami penurunan kasus di tahun 2017 dan 2018, Namun mengalami peningkatan kasus hampir 80% pada tahun 2020 dari tahun sebelumnya, dan mengalami penurunan kasus di tahun 2021 di angka 60%, lalu mengalami peningkatan 64% ditahun 2022 dengan jumlah kasus DBD 4.856.

Peningkatan jumlah kasus DBD pada tahun 2020 dan tahun 2022 di Sumatera Utara secara keseluruhan menjadi alasan mengapa harus dilakukan penelitian ini. Masalah Kesehatan dipengaruhi oleh banyak faktor, faktor lingkungan menjadi salah satu penyebab suatu daerah mengalami kenaikan kasus. DBD berkaitan erat dengan geografi atau kewilayahan, dengan mengetahui lokasi kondisi tempat tinggal lingkungan penderita, dapat mengetahui penyebab masalah DBD di wilayah tersebut (Ainnurriza dkk, 2020). Provinsi Sumatera Utara tidak ada sistem yang digunakan untuk memonitoring wilayah yang terjangkit DBD, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan sistem monitoring DBD di Sumatera Utara salah satunya dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah alat berbasis komputer yang berfungsi untuk menganalisis, menyimpan, memanipulasi, dan memvisualisasikan informasi geografis. Pemetaan wilayah menggunakan SIG setelah mendapatkan hasil dari analisis statistik dan membuat prediksi. SIG secara tidak langsung merupakan metode untuk menganalisis dimensi spasial (Dewantoro dkk, 2021). Analisis spasial memberikan dasar untuk integrasi dan pengumpulan data pada skala spasial dan dimensi waktu yang berbeda. Integrasi data adalah fungsi utama dari aplikasi GIS (Dewantoro dkk, 2021).

Menurut Abdillah dkk (2021), Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan teknologi *leaflet* dapat memetakan kota Tegal yang menghasilkan jumlah Ruang Terbuka Hijau 19.61%, hasil tersebut hampir memenuhi standar minimal Ruang Terbuka Hijau Publik pada sebuah wilayah. Dari penelitian tersebut peneliti juga akan menggunakan teknologi *leaflet*. Sedangkan Menurut Masnur dkk

(2022), Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) mempermudah dalam memberikan informasi hasil lahan pertanian yang ada pada tiap kecamatan di Kabupaten Sidrap dan mempermudah menangani proses pendataan pertanian dan hasil produksi, dengan pendataan sistem monitoring dan validasi data yang dilaporkan admin(penyuluh). Lalu menurut Rahmanto & Hotijah (2020), aplikasi berbasis mobile sistem informasi geografis yang dijadikan sebagai media informasi pariwisata di Kabupaten Lampung Selatan dan Kabupaten Tulang Bawang, berdasarkan hasil pengujian ISO 9126 yang telah dilakukan dengan melibatkan 50 Responden, dapat disimpulkan bahwa kualitas kelayakan perangkat lunak yang dihasilkan secara keseluruhan mempunyai nilai 87,63% maka dinyatakan sistem “Baik” dan layak digunakan.

Dalam paparan di atas dijelaskan bahwa sistem informasi geografis ini telah digunakan diberbagai bidang kehidupan. Oleh karena itu, pentingnya dilakukan penelitian ini untuk mengembangkan sistem informasi geografis sebagai memetakan tingkat keparahan penyebaran penyakit DBD sehingga dapat memonitoring wilayah yang terjangkit DBD dan juga masyarakat dapat mengetahui perkembangan terkini tentang penyakit DBD.

Berdasarkan wawancara yang telah dilaksanakan bersama salah satu staf Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Ibu Ferarina Sembiring SKM, MKM menjelaskan bahwa “penyakit DBD sedang berada dalam perhatian saat ini dan menjadi sangat memprihatinkan”. Pada wawancara berikutnya bersama bapak Frans yang merupakan salah satu staf di Dinas Kesehatan Sumatera Utara memaparkan bahwa sistem informasi geografis diperlukan untuk dapat memantau perkembangan penyakit DBD itu belum ada. Dari hasil wawancara dapat dijadikan sebagai urgensi mengapa penelitian ini dilaksanakan. Selama ini pemetaan wilayah yang terdapat kasus DBD di Provinsi Sumatera Utara masih dilakukan secara manual, sehingga proses untuk menganalisis kondisi dari sebuah wilayah hanya dilihat dari jumlah penduduk yang terkena penyakit DBD saja dan tidak diikuti dengan pemetaan wilayah yang berbahaya atau rawan terhadap penyakit DBD. Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan

pemetaan kondisi penyebaran penyakit DBD di setiap kabupaten/kota di provinsi Sumatera Utara.

Clustering data merupakan salah satu metode dalam data mining yang dapat digunakan untuk memetakan data ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimilikinya (Wulandari & Dwitiyanti, 2020). *Clustering* dapat dilakukan dengan mengelompokkan data yang memiliki atribut yang sama. Salah satu metode clustering yang terkenal adalah *Partitioning Around Medoid* (PAM). Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Clustering* sudah dilakukan oleh Meiriz A, dkk (2022) yang memanfaatkan data mining dalam penentuan penyuluhan penyakit stunting dengan menggunakan PAM.

Pada penelitian yang akan dilakukan, pemetaan penyebaran kasus penyakit DBD di provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan salah satu metode *cluster* yaitu PAM dan visualisasi sistem informasi geografis. Metode PAM yang dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw, yang merupakan algoritma yang mirip dengan K-Means karena merupakan algoritma Partisi yang memecah kumpulan data menjadi beberapa kelompok. Perbedaan antara algoritma K-Means dan algoritma PAM terletak pada penentuan cluster, dimana algoritma K-Means menggunakan nilai rata-rata (means) setiap cluster sebagai centroid dan algoritma PAM menggunakan objek data sebagai perwakilan (medoid) sebagai pusatnya (Rizal et al., 2022).

Alasan dalam penelitian ini menggunakan metode PAM dalam menganalisis *cluster* adalah karena algoritma ini memiliki kelebihan yaitu hasil proses *clustering* tidak bergantung pada urutan masuk dataset. Disamping itu, algoritma ini mengatasi sensitif terhadap noise dan outlier, dimana objek dengan nilai yang besar yang memungkinkan menyimpang pada dari distribusi data (Wulandari & Dwitiyanti, 2020). Banyak penelitian yang mendukung bahwa PAM menjadi salah satu alternatif algoritma yang baik untuk meng-cluster data. Pada penelitian (Meiriz. A, 2022) Memanfaatkan data mining dalam penentuan penyuluhan penyakit stunting dengan menggunakan PAM yang menghasilkan kluster yang terbagi menjadi dua yaitu cluster 1 dan 2. Yang menjadi prioritas dalam penentuan penyuluhan ada pada cluster 1 dengan

jumlah 9 Puskesmas, dengan hasil pengujian menggunakan Davies Bouldin Index, diperoleh angka 0.272 yang menunjukkan kualitas pengelompokan yang cukup baik, karena nilai tersebut mendekati nol. Sedangkan pada penelitian (Lialiyah & Andrea, 2022), menghasilkan proses bahwasannya Algoritma PAM dapat digunakan untuk menentukan masing-masing Kabupaten/Kota masuk ke dalam cluster yang mana. Pada hasil penelitian yang dilakukan terdapat 2 cluster pada vasksin boster yaitu Cluster dan Cluster Sedang. Selanjutnya pada penelitian (Marlina. D dkk, 2018) Validitas yang digunakan pada penelitian ini adalah validitas *Silhouette Coefficient* Adapun nilai validitas yang dihasilkan pada algoritma PAM adalah sebesar 0.5009. Sedangkan nilai validitas yang dihasilkan pada algoritma K-Means adalah 0.1443. Menunjukkan bahwa PAM memiliki keunggulan dibandingkan K-Means.

Pada penelitian ini penulis juga akan melakukan penentuan metode perhitungan *distance* atau jarak yang terbaik dari metode: *Chebyshev Distance*, *Manhattan*, *Euclidean*, *Minkowski*. Yang mana metode-metode tersebut akan diimplementasikan pada algoritma PAM pada penelitian. Penelitian yang hampir serupa dilakukan yaitu oleh (Abdurrahman. D, 2021) yang mengimplementasi PAM terhadap clustering komoditi perkebunan pada metode perhitungan jarak *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance*, dan *Chebyshev Distance* telah berhasil dilakukan. Dengan memiliki nilai *Silhouette Coefficient* yang optimal pada jumlah cluster 5 yaitu 0.9547019. Menghasilkan nilai yang optimal adalah Manhattan Distance. Pada penelitian ini akan menggunakan kasus yang berbeda yaitu kasus DBD dengan 4 metode jarak sebagaimana disebutkan sebelumnya dan juga peneliti akan menggunakan nilai *Silhouette Coefficient* untuk melakukan evaluasi *cluster*.

Dalam penelitian ini metode *Partitioning Around Medoid (PAM)* akan mengklasterisasi kabupaten atau kota yang terdapat di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan kejadian kasus penyakit DBD yang terjadi. Agar dapat dilakukan penanganan penyakit DBD dengan lebih akurat dan cepat. Selanjutnya hasil informasi tersebut akan ditampilkan dalam bentuk peta yang mana di Dinas Kesehatan Sumatera Utara pembuatan peta penyebaran penyakit DBD masih dilakukan secara manual

dengan menggunakan alat yang berada QGIS. Oleh karena hal tersebut, diperlukan sebuah sistem geografis (SIG) untuk memvisualisasikan penyebaran penyakit DBD di Provinsi Sumatera Utara.

Dengan mempertimbangkan latar belakang bahwasannya penggunaan SIG dalam pemetaan kasus DBD di Sumatera Utara dengan mengimplementasikan metode PAM belum ada. Oleh karena hal tersebut penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Penyakit DBD di Sumatera Utara Menggunakan Metode *Partitioning Around Medoids*”. Yang mana diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam penanganan kasus DBD di Provinsi Sumatera Utara.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Tidak ada sebuah sistem informasi geografis sebagai *mentoring* perkembangan jumlah kasus Penyakit Demam Dengue di masing-masing Kabupaten atau Kota yang berada di Provinsi Sumatera Utara.
2. Tidak adanya visualisasi peta penyebaran kasus penyakit Demam Dengue guna sebagai informasi kepada masyarakat khususnya masyarakat Provinsi Sumatera Utara.
3. Belum adanya penerapan metode *PAM Clustering* pada pemetaan kasus penyakit Demam Dengue.
4. Belum adanya penentuan metode jarak yang terbaik pada metode PAM guna sebagai pengklasteran data kasus pada penyakit DBD.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.

2. Sistem yang akan dibangun adalah Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan kasus penyakit DBD pada Provinsi Sumatera Utara.
3. Data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data Penyakit DBD di Sumatera Utara.
4. Variabel yang akan dianalisis dalam metode *Clustering* adalah tingkat kematian, *incidence rate* DBD (Angka Kesakitan), dan angka bebas jentik.

1.4. Batasan Masalah

Untuk memberikan ruang lingkup yang jelas dalam pembahasan, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Algoritma yang digunakan adalah menggunakan algoritma *Partitioning Around Medoid* (PAM)
2. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data yang bersumber dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara
3. Pembangunan SIG berkaitan dengan laporan untuk Kepala DinKes Provinsi Sumatera Utara sebagai informasi mengenai penyebaran penyakit DBD di wilayah kabupaten kota Provinsi Sumatera Utara.
4. Objek data adalah kabupaten kota di Provinsi Sumatera Utara dengan tingkat kematian kasus DBD, *incidence rate* DBD (Angka Kesakitan), dan angka bebas jentik.
5. Output yang dihasilkan yaitu visualisasi peta kasus DBD di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan warna.

1.5. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka dirumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Partitioning Around Medoid* (PAM) untuk memetakan kasus penyakit DBD di kabupaten/kota Provinsi Sumatera Utara?
2. Bagaimana melakukan evaluasi pada hasil *cluster*?

3. Bagaimana pembangunan sistem informasi geografis berbasis WEB untuk penyebaran penyakit DBD?
4. Bagaimana memvalidasi sistem informasi yang telah dibangun?

1.6. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma PAM untuk mengklaster data kasus DBD kabupaten/kota Provinsi Sumatera utara
2. Mengevaluasi hasil kluster dengan *Silhouette Index*.
3. Membangun Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan kasus penyakit DBD di wilayah Provinsi Sumatera Utara yang dapat digunakan oleh DinKes Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan Laravel PHP.
4. Melakukan pengujian sistem dengan menggunakan *Whitebox Testing*.

1.7. Manfaat Penelitian

Dengan diterapkannya tujuan penelitian diatas, maka diharapkan manfaat penelitian yang diperoleh setelah penelitian ini adalah:

a. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi penentu kebijakan dalam hal ini adalah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dalam rangka menentukan kebijakan mengenai penanganan penyebaran kasus DBD di Provinsi Sumatera Utara.

b. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya ilmu pengetahuan dan sebagai bahan pembelajaran untuk penelitian selanjutnya, terkhusus untuk penelitian dibidang klasterisasi data.

c. Manfaat Praktisi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman penulis tentang penerapan SIG dan klusterisasi pada penyebaran penyakit DBD.

d. Manfaat bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat terkhusus masyarakat kota Medan, agar dapat mendapatkan informasi kondisi penyebaran kasus penyakit DBD, sehingga masyarakat dapat mengambil tindakan penanganan terhadap penyakit DBD dan juga lebih berhati-hati dan waspada lagi.

