

ANALISIS REGRESI SPASIAL DAN POLA PENYEBARAN PADA KASUS DEMAM BERDARAH *DENGUE* (DBD)

Hisbullah, Hanief Al Jauziah, Siti Soraya, Istin Fitriani Azizah

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Correspondence : istin@universitasbumigora.ac.id

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu penyakit endemik yang penyebarannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, fasilitas kesehatan yang tersedia, hingga spasial suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola penyebaran kasus DBD di Provinsi NTB dengan menggunakan metode regresi spasial. Dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari tahun 2022, penelitian ini juga mengkaji pengaruh lima variabel independen yaitu jumlah penduduk, jumlah rumah sakit umum, jumlah kemiskinan, jumlah puskesmas, dan jumlah rumah yang terdampak banjir terhadap jumlah kasus DBD di setiap kabupaten/kota. Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan model Spasial Autoregressive (SAR), didahului dengan uji autokorelasi spasial positif melalui indeks Moran. Hasil penelitian menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif yang signifikan ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa wilayah dengan jumlah kasus yang tinggi cenderung dikelilingi oleh wilayah dengan kasus yang tinggi pula. Model SAR terbukti lebih baik dibandingkan model OLS berdasarkan nilai R^2 (0,9986) dan AIC (101,669). Temuan ini diharapkan menjadi dasar perencanaan intervensi wilayah prioritas dalam pengendalian kasus DBD di Provinsi NTB secara spasial dan terarah.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue, regresi spasial, NTB.

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the endemic diseases whose spread is greatly influenced by environmental conditions, available health facilities, and the spatiality of an area. This study aims to analyze the pattern of DHF case distribution in NTB Province using the spatial regression method. By utilizing secondary data obtained from 2022, this study also analyzes the influence of five independent variables, namely population, number of general hospitals, poverty rate, number of health centers, and number of houses affected by flooding on the number of DHF cases in each district/city. Spatial analysis was carried out using the Spatial Autoregressive (SAR) model, preceded by a positive spatial autocorrelation test through the Moran index. The results of the study showed significant positive spatial autocorrelation ($p < 0.05$), which indicates that areas with a high number of cases tend to border areas with high cases. The SAR model was proven to be better than the OLS model based on the R^2 (0.9986) and AIC (101.669) values. This finding is expected to be the basis for planning priority area interventions in controlling DHF cases in NTB Province in a spatial and targeted manner.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever, regresi spasial, NTB

1. Pendahuluan

Sekitar 390 juta kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) terjadi setiap tahunnya di seluruh dunia, menjadikannya salah satu masalah kesehatan masyarakat paling serius secara global [1]. Di Indonesia, khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), DBD masih menjadi ancaman yang signifikan, terutama di wilayah berpenduduk padat seperti Kota Mataram, Lombok Timur, dan Sumbawa. Nyamuk *Aedes aegypti*, vektor utama virus dengue, berkembang biak dengan cepat di lingkungan padat dan kurang terkelola, yang seringkali tidak memiliki sistem sanitasi yang memadai [2]. Kondisi ini menjadi ancaman serius sehingga membutuhkan adanya upaya pencegahan dan pengendalian yang lebih terintegrasi.

Laju pertumbuhan penduduk NTB mencapai 1,2% per tahun dalam satu dekade terakhir (BPS NTB, 2023), dan hal ini berkorelasi dengan peningkatan jumlah kasus DBD [3] Sebagai contoh, jumlah kasus DBD melonjak sebesar 152,61% dari tahun 2015 ke 2016. Penyebaran nyamuk menjadi lebih efisien di wilayah padat karena ketersediaan inang manusia dalam jarak dekat. Selain itu, pertumbuhan penduduk yang tidak sebanding dengan peningkatan fasilitas dan infrastruktur lingkungan turut memperbesar risiko terjadinya penularan. Seperti dijelaskan oleh [4], DBD berkaitan erat dengan faktor geografi dan lingkungan, serta hal-hal yang melatar belakangnya.

Tak hanya itu, peningkatan jumlah kasus DBD di NTB juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya, seperti keterbatasan fasilitas kesehatan sehingga dapat memperlambat penanganan kasus secara cepat dan merata. Banyaknya rumah yang terdampak bencana seperti banjir juga berkontribusi terhadap terciptanya genangan air, yang merupakan tempat ide bagi sarang nyamuk *Aedes aegypti*. Sementara itu, meningkatnya jumlah penduduk miskin kerap kali dikaitkan dengan pola hidup yang tidak sehat, seperti rendahnya kesadaran akan kebersihan lingkungan. Kondisi lingkungan yang buruk serta akses layanan kesehatan yang tidak merata merupakan determinan penting dalam penyebaran kasus DBD [5].

Penelitian ini menganalisis pengaruh dari berbagai faktor spasial terhadap jumlah kasus DBD menggunakan metode Regresi Spasial, yang memungkinkan pemodelan antar variabel. Metode ini dipilih karena mampu memetakan dependensi spasial, yaitu kondisi dimana suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh karakteristik wilayah sekitarnya, sehingga lebih akurat dalam merepresentasikan pola penyebaran penyakit secara wilayah [6]. Dengan mempertimbangkan pengaruh lokasi dan kedekatan geografis, pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan keakuratan dan menghindari kesalahan spesifikasi model yang sering terjadi jika efek spasial diabaikan [7].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [8] di Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan analisis regresi spasial, khususnya pada penggunaan model *Spatial Autoregressive* (SAR), untuk memodelkan pola penyebaran kasus DBD. Pada penelitian tersebut mengambil sampai data dari 35 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Tengah dengan satu variabel respon dan 9 variabel penjelas. Hasilnya menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif yang signifikan antara wilayah, serta beberapa faktor pengaruh nyata terhadap jumlah kasus DBD. Pendekatan menggunakan spasial ini merujuk pada kerangka kerja dilakukan penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa pentingnya mempertimbangkan ketergantungan antar lokasi dalam analisis data wilayah. Pengujian menggunakan indeks Moran dan *Lagrange Multiplier*, mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan regresi linear berganda dalam menangkap pola geografis penyebaran penyakit [9].

Secara garis besar, penelitian ini relevan dengan penelitian sebelumnya. Namun, terdapat perbedaan konteks seperti wilayah, variabel serta taraf signifikan yang digunakan. Pada penelitian rujukan dilakukan di wilayah Jawa Tengah, maka penelitian ini difokuskan pada wilayah NTB, yang memiliki karakteristik geografis dan tantangan infrastruktur yang berbeda. Penyesuaian ini dilakukan agar model sesuai dengan karakter wilayah, sebagaimana ditegaskan bahwa struktur spasial lokal harus diperhatikan dalam pengembangan model spasial [10]. Taraf signifikan yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah sebesar $\alpha = 10\%$, Namun dalam penelitian ini taraf signifikannya yaitu sebesar $\alpha = 5\%$. Desain eksplanatori dan pendekatan kuantitatif, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan pola penyebaran DBD serta mengidentifikasi keterkaitan spasial antar wilayah. Pendekatan spasial mampu mengungkap dimensi tersembunyi dalam dinamika penyakit menular disuatu wilayah [11].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola spasial dari penyebaran kasus DBD di Provinsi NTB menggunakan metode regresi spasial, serta melakukan identifikasi faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kasus DBD di setiap kabupaten/kota. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam merancang kebijakan pengendalian DBD yang lebih tepat sasaran, khususnya dengan memprioritaskan wilayah-wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu mendorong masyarakat untuk lebih aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan, mengelola sanitasi, dan memberantas sarang nyamuk secara rutin.

2. Metode Penelitian

2.1. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode regresi spasial yang berfokus pada lima variabel independen dan satu variabel dependen, dimana yang menjadi variabel respon dalam penelitian adalah jumlah kasus DBD sedangkan variabel penjelas adalah jumlah penduduk per kabupaten/kota, jumlah rumah sakit umum, jumlah puskesmas, jumlah kemiskinan, dan jumlah rumah yang terdampak banjir. Dalam penelitian ini

peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif serta desain ekplanatori dalam melakukan analisis data untuk mengetahui pola penyebaran pada kasus DBD di wilayah kabupaten/kota di Provinsi NTB. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti dalam menguji dugaan adanya hubungan kasual antar variable. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh melalui website Satu Data NTB dan Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat (BPS-NTB).

2.2. Metode Analisis



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

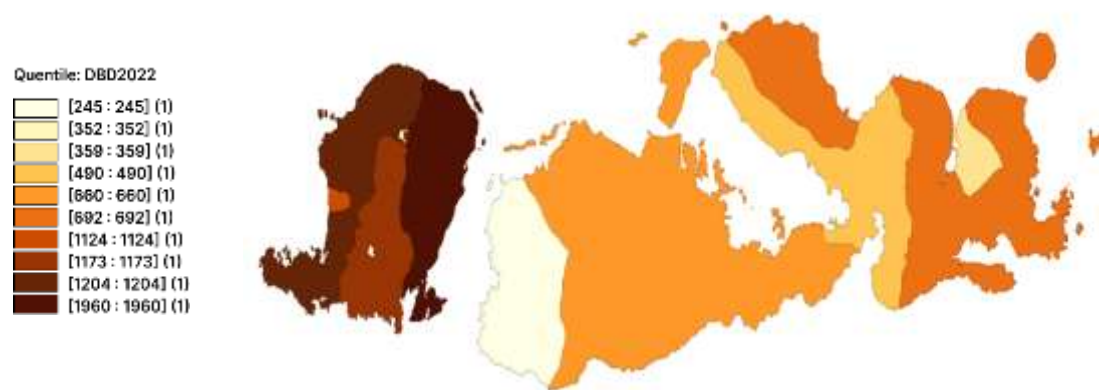
Alur dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data, yang memuat satu variabel respon, lima variabel penjelas, serta data spasial berupa shapefile khusus wilayah administratif kabupaten/kota di Provinsi NTB. Setelah data diperoleh, dilakukan eskplorasi data untuk memahami bagaimana distribusi awal, baik melalui tahap statistika deskriptif ataupun visualisasi spasial seperti penggunaan peta tematik. Tahap selanjutnya adalah mengukur autokorelasi spasial menggunakan indeks moran, untuk mengetahui apakah penyebaran kasus DBD dapat membentuk pola klaster antar wilayah. Setelah itu, melakukan uji diagnosis untuk mendeteksi adanya autokorelasitas dan menentukan apakah model spasial seperti OLS, SAR, SEM.

Berdasarkan uji yang dilakukan, maka dipilih model yang paling cocok. Sehingga dilakukan estimasi parameter model, termasuk pengujian signifikansi koefisien untuk masing-masing variabel, serta

interpretasi hasilnya untuk melihat seberapa besar dan pengaruh variabel penyalas terhadap jumlah kasus DBD. Setelah model terbentuk, maka dilakukan evaluasi model dengan membandingkan nilai R^2 , dan AIC, antara model SAR (*Spatial Autoregressive Model*) dan model OLS (*Ordinary Least Squares*).

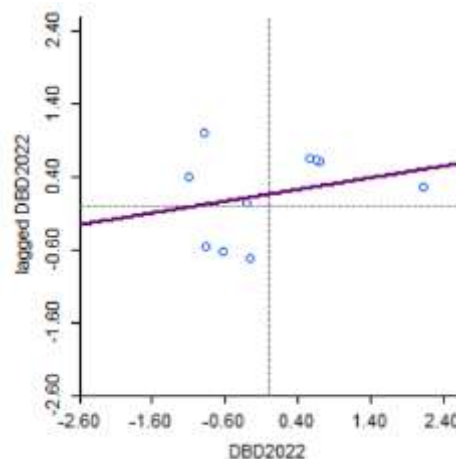
3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan jumlah temuan kasus DBD pada tiap kabupaten/kota di Provinsi NTB pada tahun 2022 disajikan pada Gambar 2. Kasus penyakit DBD merupakan salah satu penyakit yang menyebar di seluruh wilayah kabupaten/kota di wilayah NTB. Penyebaran penyakit ini meliputi 8 kabupaten dan 2 kota. Gambar tersebut menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD tertinggi berada di Kabupaten Lombok Timur dengan jumlah kasus 2094, diikuti oleh Kabupaten Lombok Barat, dan Kabupaten Lombok Tengah sedangkan kasus DBD terendah berada di Sumbawa dengan kasus sebesar 245.



Gambar 2. Peta Tematik Jumlah Kasus DBD Ditiap Kota/Kabupaten

Banyaknya kasus DBD yang terjadi di Provinsi NTB pada tahun 2022 memiliki pengaruh dari tetangga sekitarnya. Hal ini dapat dibuktikan melalui hasil indeks Moran lokal dan global. Adapun nilai indeks Moran global yang didapatkan adalah sebesar 0.165 dengan nilai-p sebesar 0.018000 ($\alpha = 5\%$). Nilai ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif dengan kekuatan sedang hingga tinggi, ini berarti bahwa wilayah dengan jumlah kasus DBD tinggi cenderung memberikan kontribusi yang tinggi bagi wilayah disekitarnya dan demikian pula untuk wilayah dengan kasus rendah. Namun jika dilihat secara lokasi Moran menghasilkan keputusan yang berbeda dimana peluang setiap wilayah yang dideteksi dengan indeks Moran lokal menunjukkan adanya tiga wilayah yang signifikan, empat wilayah potensial, dan tiga wilayah non signifikan dimana tingkat kesalahannya sebesar $\alpha = 5\%$. Ketujuh wilayah ini ditentukan ke dalam empat kuadran yang berbeda menggunakan Plot Pencaran Moran yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Plot Pencaran Moran Jumlah Kasus DBD

Ketujuh wilayah ini dapat divisualisasikan ke dalam peta tematik seperti pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa hanya ada tiga kuadran yang di tempati oleh masing-masing wilayah kabupaten/kota yang signifikan yaitu kuadran *High-High*, *Low-Low*, dan *Low-High*. Kuadran *High-High* ditempati oleh empat kabupaten/kota yang signifikan yaitu Kab. Lombok Tengah, Kab. Lombok Timur, dan Kota Mataram. Berdasarkan hasil ini, mengindikasikan bahwa keempat kabupaten/kota tersebut memiliki jumlah kasus DBD yang lebih tinggi dan tetangga sekitarnya juga tinggi. Apabila ketiga kabupaten/kota ini tidak ditangani dengan cepat, maka dimungkinkan mengakibatkan penularan penyakit DBD ke wilayah tetangga disekitarnya. Adapun kabupaten/kota yang ditunjukkan oleh warna biru termasuk ke dalam kuadran *Low-Low* adalah Kab. Bima, Kab. Dompu, dan Kota Bima. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga wilayah tersebut memiliki jumlah kasus DBD yang rendah dan wilayah disekitarnya juga rendah. Sedangkan kabupaten/kota yang ditunjukkan oleh warna ungu masuk dalam kuadran *Low-High*, pada kuadran ini di isi oleh Kab. Lombok Utara. Hal ini mengindikasikan bahwa wilayah tersebut memiliki jumlah kasus DBD yang relatif rendah tetapi dikelilingi oleh wilayah tetangga dengan kasus yang tinggi. Adapun wilayah yang diberi warna abu-abu mengindikasikan kabupaten/kota yang tidak signifikan ketika diuji dengan nilai lokal Moran dengan tingkat kesalahan α sebesar 5%.



Gambar 4. Peta Tematik Berdasarkan Uji Moran Lokal

Uji Nilai statistika yang diperoleh pada model SAR adalah 27.6857 dengan nilai-p 0.00000 yang menyatakan kurang dari $\alpha = 5\%$. Sehingga, hasil ini dapat memberikan keputusan tolak H_0 yang menyatakan bahwa terdapat ketergantungan spasial yang tinggi dalam lag sehingga perlu dilanjutkan dengan pembuatan model SAR. Adapun hasil uji statistikan pada model SEM adalah 1.3133 dimana nilai-p 0.25181 yang menyatakan bahwa tidak terdapat ketergantungan spasial dalam galat. Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh model yang paling baik yaitu model SAR.

Model regresi yang terbentuk berdasarkan jumlah kasus DBD di Provinsi NTB dengan menggunakan model SAR (*Spatial Autoregressive Model*) adalah sbb :

$$\hat{y} = -44.9904 + 36.5748X_1 + 0.7262X_2 + 3.5558X_3 - 5.7543X_4 - 0.0390X_5 - 0.2259W_y$$

Hasil pengujian dan pendugaan pada model SAR ini dapat dilihat pada Tabel 1, hasil yang diperoleh dari keempat variabel penjelas yang signifikan terhadap jumlah kasus DBD yaitu jumlah rumah sakit umum (X_1), jumlah penduduk (X_2), jumlah kemiskinan (X_3), jumlah puskesmas (X_4). Selain keempat variabel penjelas yang menghasilkan nilai signifikan, muncul koefisien baru yang signifikan yaitu ρ . Model SAR yang diperoleh akan tepat digunakan jika mampu memenuhi asumsi. Asumsi yang harus dipenuhi harus berbanding lurus dengan asumsi yang diujikan pada model regresi linear berganda, dimana sisaan penyebaran normal, ragam sisaan homogen, dan sisaan bebas. Secara keseluruhan, model SAR telah memenuhi semua asumsi itu.

Tabel 1. Pengujian Pendugaan Parameter Model SAR.

Prediktor	Koefisien	Z	P
Constant	-449.904	-313.897	0.00170*
ρ	0.225918	124.056	0.00000*
X_1	365.748	147.264	0.00000*
X_2	0.726189	134.488	0.00000*
X_3	355.576	765.493	0.00000*
X_4	-575.425	-413.629	0.00004*
X_5	0.0389771	190.943	0.05621

Keterangan : *) nyata pada $\alpha = 5\%$

Hasil estimasi model Spatial Autoregressive (SAR) menunjukkan bahwa terdapat beberapa prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus DBD di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Adapun variabel-variabel yang signifikan tersebut meliputi: ρ (rho) sebagai parameter spasial, serta variabel jumlah rumah sakit umum (X_1), jumlah penduduk (X_2), jumlah penduduk miskin (X_3), dan jumlah puskesmas (X_4). Variabel jumlah rumah terdampak banjir (X_5) juga memiliki arah pengaruh positif, namun hanya signifikan pada taraf $\alpha = 10\%$. Koefisien ρ (0.225918) memiliki nilai positif dan signifikan ($p = 0.00000$), yang menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD di suatu wilayah cenderung dipengaruhi oleh wilayah-wilayah tetangganya. Ini berarti semakin tinggi jumlah kasus DBD di daerah sekitar, maka wilayah bersangkutan juga cenderung mengalami peningkatan kasus. Hal ini mengindikasikan adanya kluster spasial atau pola penyebaran yang tidak acak, dan memperkuat penggunaan model spasial dalam analisis.

Koefisien variabel X_1 (jumlah rumah sakit umum) sebesar 365.748 dan bertanda positif, menunjukkan bahwa semakin banyak rumah sakit umum di suatu wilayah, maka semakin tinggi pula jumlah kasus DBD yang tercatat. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya tingkat pelaporan atau deteksi kasus DBD di wilayah yang memiliki fasilitas kesehatan yang lebih lengkap dan terjangkau. Selanjutnya, X_2 (jumlah penduduk) juga memiliki koefisien positif sebesar 0.726, yang mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kasus DBD. Hal ini logis mengingat semakin padat jumlah penduduk di suatu wilayah, maka potensi penularan virus *dengue* oleh nyamuk *Aedes aegypti* juga semakin besar, mengingat jangkauan terbang nyamuk yang pendek (sekitar 100–200 meter), sehingga lingkungan padat sangat berisiko terhadap penularan masif.

Koefisien X_3 (jumlah penduduk miskin) juga bertanda positif dengan nilai sebesar 355.576, yang berarti bahwa semakin banyak penduduk miskin di suatu wilayah, maka semakin tinggi pula risiko penyebaran DBD. Hal ini berkaitan erat dengan pola hidup tidak sehat, keterbatasan akses terhadap sanitasi layak, serta kualitas tempat tinggal yang tidak mendukung upaya pengendalian vektor. Sebaliknya, koefisien X_4 (jumlah puskesmas) adalah -575.425, yang menunjukkan arah pengaruh negatif dan signifikan ($p = 0.00004$). Artinya, semakin banyak jumlah puskesmas, maka cenderung menurunkan jumlah kasus DBD. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan puskesmas sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan masyarakat sangat efektif dalam upaya promotif dan preventif terhadap DBD. Terakhir, X_5 (jumlah rumah terdampak banjir) memiliki koefisien positif sebesar 0.0389 dengan nilai $p = 0.05621$, sehingga tidak signifikan pada taraf 5%. Meskipun demikian, arah pengaruh yang positif tetap mencerminkan kecenderungan bahwa wilayah yang terdampak banjir memiliki potensi peningkatan jumlah kasus DBD. Hal ini sejalan dengan temuan epidemiologis yang menunjukkan bahwa banjir menciptakan banyak genangan air yang menjadi tempat ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak.

Hasil koefisien ρ yang signifikan menunjukan bahwa kabupaten/kota yang memiliki kasus DBD yang dikelilingi oleh daerah yang memiliki kasus DBD lainnya, sehingga pengaruh dari setiap daerah yang mengelilinginya dapat diukur sebesar koefisien ρ dikali dengan rata-rata dari daerah yang memiliki kasus DBD disekitarnya. Adapun kriteria yang digunakan memilih model terbaik adalah dengan membandingkan nilai AIC, dan R^2 . Perbandingan antara model SAR dengan OLS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Ukuran Kebaikan Model

Model	AIC	R ²
OLS (Ordinary Least Squares)	127.355	0.976760%
SAR (Spatial Autoregressive Model)	101.669	0.998578%

Sebuah model dikatakan baik dibandingkan dengan model lain apabila nilai AIC lebih kecil, dan nilai R² lebih besar. Berdasarkan hasil model SAR memiliki nilai AIC yang lebih kecil dan nilai R² lebih besar dari model OLS. Hal ini menunjukkan model SAR mampu memberikan tambahan informasi menggunakan ketergantungan lag spasial. Sehingga, model SAR lebih baik digunakan untuk memodelkan kasus DBD di Provinsi NTB.

4. Kesimpulan

Pola penyebaran kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2022 dapat dijelaskan melalui analisis spasial berbasis peta tematik dan uji autokorelasi spasial. Berdasarkan hasil Indeks Moran Global sebesar 0.165 dengan nilai $p < 0.05$, ditemukan bahwa penyebaran kasus DBD tidak bersifat acak, melainkan membentuk pola kluster spasial yang signifikan. Hasil Plot Pencarian Moran menunjukkan dua kelompok dominan yang signifikan pada taraf kesalahan $\alpha = 5\%$, yaitu kelompok *High-High*, *Low-Low*, dan *Low-High*. yang mengindikasikan adanya konsentrasi wilayah berisiko tinggi maupun rendah secara geografis.

Faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kasus DBD di Provinsi NTB tahun 2022 lebih baik dimodelkan menggunakan model regresi spasial tipe SAR (*Spatial Autoregressive Model*). Hal ini diperkuat dengan hasil uji Likelihood Ratio yang signifikan ($p < 0.01$), serta kinerja model SAR yang lebih baik dibandingkan model OLS maupun SEM, ditandai dengan nilai AIC lebih rendah, serta R² (0.9986) dan S.E of Regression (19.13) yang lebih optimal. Adapun variabel-variabel yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus DBD antara lain adalah jumlah rumah sakit umum (X₁), jumlah penduduk (X₂), jumlah penduduk miskin (X₃), jumlah puskesmas (X₄). Selain itu, muncul juga variabel spasial ρ (rho) sebagai representasi dari pengaruh jumlah kasus DBD di wilayah sekitar, yang signifikan dan memperkuat bahwa ketergantungan spasial antar wilayah kabupaten/kota perlu dipertimbangkan dalam penyusunan kebijakan pengendalian DBD di NTB.

Daftar Pustaka

- [1] F. Fadli and B. Butar Butar, "Penerapan Decision Tree Menggunakan Algoritma C4.5 Untuk Deteksi Demam Berdarah Pada RS. IMC Bintaro," *IJSE-Indonesian J. Softw. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 75–86, 2019.
- [2] L. Iryani, N. Ilma, H. Kunio, and A. S. Wati, "Optimasi Metode Naïve Bayes Menggunakan Smoothing dan Feature Selection Untuk Penyakit Demam Berdarah Dengue," *JSAI J. Sci. Appl. Informatics*, vol. 7, no. 3, 2024, doi: 10.36085.
- [3] P. S. Rosiana, A. A. Mohsa, and Y. Umaidah, "Implementasi K-Means dalam Pengelompokan Penyebaran Penyakit DBD di Jawa Barat," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, Aug. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3344.
- [4] D. N. Kalsum, S. P. A. Alkadri, and I. Istikoma, "Implementation of Data Mining to Predict Dengue Prone Areas Using C4.5 Algorithm (Case Study: Sanggau Regency)," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 14, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.30591/smartcomp.v14i1.7540.
- [5] B. Medika Jurnal, M. Wahyu Aditya, I. N. Sukajaya, and I. Gede Aris Gunadi, "Forecasting Jumlah Pasien DBD di BRSUD Kabupaten Tabanan Menggunakan Metode Regresi Linier Forecasting The Number of DHF Patients in Tabanan District BRSUD Using Linear Regression Method," *Bali Med. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, doi: 10.36376/bmj.v9i3.
- [6] M. Hariyanto and R. Tahara Shita, "17 Clustering Pada Data Mining Untuk Mengetahui Potensi Penyebaran Penyakit DBD Menggunakan Metode Algoritma K-Means dan Metode Perhitungan Jarak Euclidean Distance Clustering Pada Data Mining Untuk Mengetahui Potensi Penyebaran

- Penyakit DBD Menggunakan Metode Algoritma K-Means dan Metode Perhitungan Jarak Euclidean Distance,” 2018.
- [7] I. M. Yudha Arya Dala, I. K. Gede Darma Putra, and P. Wira Buana, “Forecasting Cases of Dengue Hemorrhagic Fever Using the Backpropagation, Gaussians and Support-Vector Machine Methods,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 335–341, Apr. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.2936.
 - [8] I. F. Fatati, H. Wijayanto, and A. M. Sholeh, “Analisis Spasial Dan Pola Penyebaran Pada Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Provinsi Jawa Tengah,” *MEDIA Stat.*, vol. 10, no. 2, p. 95, Dec. 2017, doi: 10.14710/medstat.10.2.95-105.
 - [9] A. H. Elizabeth and R. Yudhastuti, “Gambaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat Tahun 2016-2020,” *Media Gizi Kesmas*, vol. 12, no. 1, pp. 179–186, Jun. 2023, doi: 10.20473/mgk.v12i1.2023.179-186.
 - [10] M. Halid, “dan Sikap Masyarakat di Kelurahan Tanjung Karang , Provinsi Nusa Tenggara Barat,” *J. Masy. Madani Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 46–52, 2022.
 - [11] N. Made Surya Jayanti, I. Wayan Sumarjaya, and M. Susilawati, “Pemodelan Penyebaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Denpasar dengan Metode Spasial Autoregressive (SAR),” vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2017.
 - [12] H. Susmaneli, U. Hidayati, Y. Agnesia, P. K. Masyarakat, and F. Kesehatan, “Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes Aegypti The Factors That Associated with The Density of Aedes Aegypti Larvae,” 2024.
 - [13] F. Nugraha, B. Haryanto, R. A. Wulandari, and T. T. Pakasi, “Studi Ekologi Hubungan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan Faktor Iklim di Kota Administrasi Jakarta Pusat, Indonesia Tahun 1999-2018,” *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 10, no. 03, pp. 142–148, Sep. 2021, doi: 10.33221/jikm.v10i03.923.
 - [14] C. Christine, G. S. G. Fitri, and M. Mustafa, “Epidemiologi Demam Berdarah Dengue di Kota Palu Tahun 2019 – 2023,” *Banua J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 57–65, Dec. 2024, doi: 10.33860/bjkl.v4i2.4075.
 - [15] N. Suhandi, E. Ayu, K. Putri, and S. Agnisa, “Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang”.
 - [16] I. P. Ningtias and S. P. Rahayu, “Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015 Menggunakan Regresi Spasial,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 2, 2017, doi: 10.12962/j23373520.v6i2.24984.
 - [17] A. P. N. Taryono, D. Ispriyanti, and A. Prahutama, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd) di Provinsi Jawa Tengah dengan Metode Spatial Autoregressive Model dan Spatial Durbin Model,” *Indones. J. Appl. Stat.*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.13057/ijas.v1i1.24026.
 - [18] A. Salam, S. S. Prasetyowati, and Y. Sibaroni, “(ARJUNA) Managed by Ministry of Research, Technology, and Higher Education,” *Accredit. by Natl. J. Accredit.*, vol. 4, no. 2, pp. 531–536, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.iaii.or.id>