



Volume 11 No. 1 Januari 2026

p-ISSN: 2477-8192 dan e-ISSN: 2502-2776

## Pemodelan Overlay Berjenjang Menggunakan Sistem Informasi Geografis sebagai Penentu Daerah Rawan Demam Berdarah

Gita Nurlaila\*, Putri Tipa Anasi, Ludovicus Manditya Hari Christanto

Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Tanjungpura

Email: [f1241201004@student.untan.ac.id](mailto:f1241201004@student.untan.ac.id); [putritipaanasii@fkip.untan.ac.id](mailto:putritipaanasii@fkip.untan.ac.id); [christanto@fkip.untan.ac.id](mailto:christanto@fkip.untan.ac.id)

(Received: 10 April 2025; Revised: 31 Oktober 2025; Accepted: 17 November 2025; Published: 2 Januari 2026)



©2026 – Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi. Ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah licensi CC BY-NC-4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).

### ABSTRACT

*Pontianak Tenggara District is the area with the highest number of suspected cases of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Pontianak City. This study uses an overlay method with three levels of vulnerability to map the risk level of DHF spread in Pontianak Tenggara District. The parameters used include environmental indicators such as rainfall, air humidity, air temperature and population density, as well as social indicators such as land use, number of DHF cases, and distance to the river. The results of the study are in the form of a DHF vulnerability map with detailed zoning by village. In general, the overlay results show a vulnerable zone of 46 ha, a moderate zone of 73 ha and a safe zone of 1,423 ha. The vulnerable zone is concentrated in Bansir Laut and Bangka Belitung Laut Villages located on the banks of the Kapuas River. Meanwhile, the safe zone is found in Bansir Darat and Bangka Belitung Darat Villages located far from the river. However, land use in the safe zone still has the potential to influence the spread of DHF. Therefore, the results of this study are expected to be a basis for policy makers in designing effective and efficient DHF control strategies in the future.*

**Keywords:** Pontianak Tenggara district; dengue hemorrhagic fever; Tiered Overlay modelling.

### ABSTRAK

*Kecamatan Pontianak Tenggara merupakan daerah suspek Demam Berdarah Dengue (DBD) tertinggi di Kota Pontianak. Penelitian ini menggunakan metode overlay dengan tiga jenjang kerawanan untuk memetakan tingkat risiko penyebaran DBD di Kecamatan Pontianak Tenggara. Parameter yang digunakan meliputi indikator lingkungan seperti curah hujan, kelembaban udara, suhu udara dan kepadatan penduduk, serta indikator sosial yaitu penggunaan lahan, jumlah kasus DBD, dan jarak terhadap sungai. Hasil penelitian berupa peta kerawanan DBD dengan rincian zonasi perkelurahan. Secara umum, hasil overlay menunjukkan zona rawan seluas 46 ha, zona sedang seluas 73 ha dan zona aman seluas 1.423 ha. Zona rawan terkonsentrasi di Kelurahan Bansir Laut dan Bangka Belitung Laut yang terletak di tepi Sungai Kapuas. Sementara itu, zona aman terdapat di Kelurahan Bansir Darat dan Bangka Belitung Darat yang berlokasi jauh dari sungai. Namun, penggunaan lahan di zona aman tetap berpotensi memengaruhi penyebaran DBD. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi penanggulangan DBD secara Efektif dan efisien di masa mendatang.*

**Kata Kunci:** Kecamatan Pontianak Tenggara; demam berdarah dengue; pemodelan Overlay Berjenjang

## PENDAHULUAN

Geografi merupakan ilmu yang mempelajari persebaran, interaksi, dan perubahan berbagai fenomena di permukaan bumi. Salah satu pendekatan utama dalam geografi adalah pendekatan keruangan, yang berperan penting dalam analisis spasial, termasuk pengkajian persebaran serta pola ruang suatu fenomena. Pendekatan ini sangat relevan digunakan untuk menganalisis penyakit berbasis lingkungan, salah satunya Demam Berdarah Dengue (DBD).

Demam berdarah dengue merupakan penyakit infeksi virus yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius di dunia, terutama di wilayah tropis dan subtropis seperti Indonesia (Sutriyawan, 2021). Penelitian Bhatt dkk. (2013) menunjukkan bahwa penyebaran DBD cenderung meningkat di wilayah tropis dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti curah hujan, suhu udara, dan tingkat urbanisasi yang terus berkembang.

Kajian mengenai DBD dalam konteks Geografi erat kaitannya dengan faktor lingkungan dan sosial. Penelitian oleh Komaling dkk. (2020) dua faktor utama yang memengaruhi penyebaran DBD, yaitu faktor lingkungan seperti curah hujan (Fuadiyah dan Widawati, 2018), suhu udara (Lestari, 2023), kelembaban (Ritawati dan Supranelfy, 2019), dan jarak terhadap sungai (Widyatami dan Suryawan, 2021), serta faktor sosial seperti kepadatan penduduk (Arsin, 2013), penggunaan lahan (Muliansyah dan Baskoro, 2016) dan jumlah kasus DBD (Paomey dkk., 2019).

Berbagai penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh Ruliansyah dkk. (2013), Indrayati dkk. (2013), Lestanto (2018), dan Putra (2023) menunjukkan bahwa Geografi berperan penting dalam pemetaan risiko DBD. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih menganalisis parameter kerawanan secara terpisah, baik dari faktor alam maupun sosial. Beberapa penelitian, misalnya, hanya memusatkan perhatian pada satu atau dua indikator seperti curah hujan atau kepadatan penduduk secara terisolasi. Kondisi ini mengakibatkan kerawanan DBD belum tergambarkan secara menyeluruh dan terpadu.

Berangkat dari keterbatasan tersebut, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan parameter dari faktor alam (curah hujan,

kelembaban udara, suhu udara, dan jarak terhadap sungai) serta faktor sosial (penggunaan lahan, kepadatan penduduk, dan jumlah kasus DBD) ke dalam satu pemodelan spasial. Integrasi ini bertujuan menghasilkan gambaran kerawanan wilayah yang lebih akurat dan representatif terhadap kondisi riil di lapangan.

Salah satu wilayah yang perlu mendapat perhatian khusus adalah Provinsi Kalimantan Barat, terutama Kota Pontianak, yang merupakan daerah endemis DBD. Kota ini memiliki karakteristik wilayah berupa delta Sungai Kapuas pada ketinggian 0–1,5 mdpl. Kondisi tersebut menjadikan wilayah ini rawan genangan air dan sangat mendukung perkembangan vektor nyamuk penular DBD. Selain itu, sebagian besar wilayah Kota Pontianak didominasi oleh permukiman dan semak belukar yang turut berkontribusi pada tingginya risiko penularan penyakit.

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Pontianak tahun 2022 tercatat 37 kasus DBD dengan jumlah tertinggi berada di Kecamatan Pontianak Tenggara sebanyak 15 kasus. Temuan ini mengindikasikan bahwa wilayah tersebut memiliki tingkat kerawanan tinggi dan memerlukan penanganan berbasis data spasial.

Efektivitas Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan kerawanan DBD semakin ditegaskan oleh berbagai temuan penelitian terbaru. SIG tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi spasial, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan yang mampu mengintegrasikan analisis spasial, pemodelan prediktif, serta variabel iklim dan demografi secara komprehensif (Prakash Nayak dkk., 2025). Penelitian di wilayah Amazon Kolombia oleh Fuya dkk. (2025) menunjukkan bahwa kombinasi analisis multikriteria dan regresi Ordinary Least Squares regression dalam SIG mampu mengidentifikasi faktor lingkungan dan sosial yang berpengaruh terhadap risiko DBD serta menghasilkan peta kerawanan yang berbeda antara musim hujan dan kemarau. Selanjutnya, studi di Spanyol oleh Fernández-Martínez dkk. (2024) menegaskan bahwa SIG efektif dalam menilai risiko lokal penularan DBD melalui pemetaan distribusi vektor *Aedes albopictus* yang berkembang pesat di wilayah non-tropis. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa SIG memiliki keunggulan dalam analisis spasial penyakit khususnya dalam mengidentifikasi *hotspot* kerawanan dan mendukung

perumusan strategi pengendalian yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penggunaan SIG melalui metode overlay berjenjang dalam penelitian ini memiliki dasar empiris yang kuat dan relevan untuk menghasilkan pemetaan kerawanan DBD yang lebih akurat dan berbasis bukti. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi perencanaan pengendalian DBD yang lebih efektif dan berbasis spasial.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

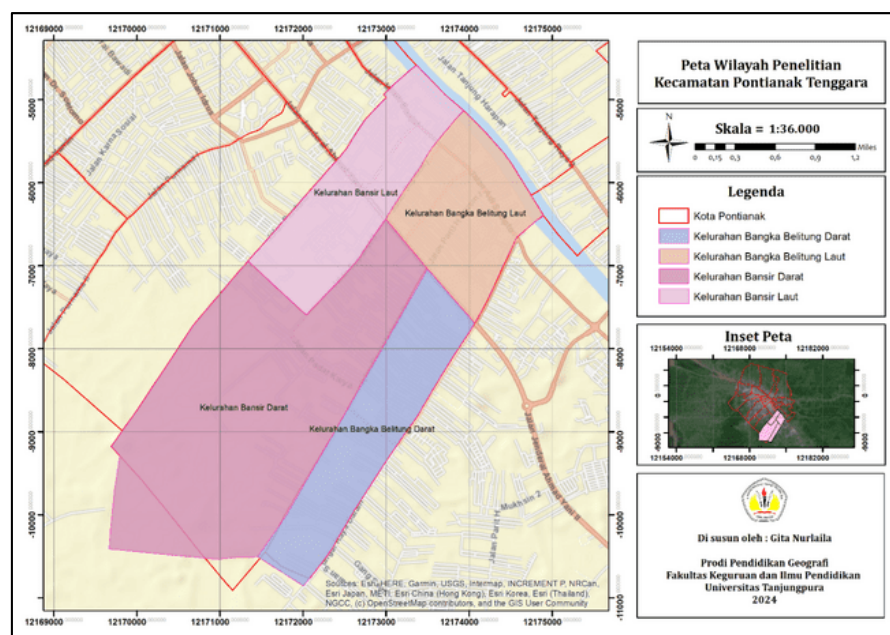
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif-deskriptif yang memanfaatkan data penginderaan jauh dan pemodelan spasial melalui SIG dengan metode overlay berjenjang. Tidak seperti overlay konvensional yang menggabungkan data dengan tingkat kepentingan setara, overlay berjenjang mempertimbangkan prioritas setiap layer sehingga mampu menghasilkan peta risiko yang lebih representatif dan sesuai dengan karakteristik kerentanan wilayah.

Dalam penelitian ini, overlay berjenjang diterapkan untuk menganalisis distribusi spasial kasus DBD serta hubungannya dengan faktor-faktor risiko lingkungan dan sosial, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat berbasis data spasial. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, misalnya penelitian di

Kecamatan Pasar Kliwon yang menggunakan overlay berjenjang untuk memetakan potensi pencemaran udara akibat aktivitas kendaraan bermotor melalui integrasi data penginderaan jauh dan SIG dengan mempertimbangkan parameter spasial (Wicaksono dan Hadibasyir, 2023). Selain itu, penelitian di Kecamatan Tembalang juga menerapkan metode serupa untuk memodelkan genangan skala mikro dan keterkaitannya dengan kejadian leptospirosis (Aji dan Suharyadi, 2016). Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa metode overlay berjenjang memiliki fleksibilitas tinggi dan relevan digunakan dalam berbagai aplikasi analisis spasial berbasis lingkungan, termasuk dalam kajian kerawanan DBD.

### Lokasi Penelitian

lokasi penelitian ini berada di Kecamatan Pontianak Tenggara dengan unit analisis pada tingkat kelurahan. Secara geografis, Kota Pontianak terletak pada koordinat  $0^{\circ}02'24''$  LU hingga  $0^{\circ}05'37''$  LS dan  $109^{\circ}16'25''$  BT hingga  $109^{\circ}23'01''$  BT. Kecamatan Pontianak Tenggara terdiri atas empat kelurahan, yaitu Kelurahan Bansir Laut, Kelurahan Bansir Darat, Kelurahan Bangka Belitung Laut, dan Kelurahan Bangka Belitung Darat. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga 15 Mei 2024, bertepatan dengan periode musim kemarau yang dikenal sebagai fase dengan pelaporan kasus DBD yang relatif tinggi. Lokasi penelitian secara lengkap ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian (Peta Rupa Bumi Indonesia, 2024).

### Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang memadukan sumber data spasial dan nonspasial dari lembaga resmi serta hasil interpretasi citra. Data penelitian mencakup variabel lingkungan dan sosial yang relevan dengan pemodelan kerawanan DBD.

Data penggunaan lahan diperoleh melalui interpretasi visual citra Google Earth tahun 2022 dengan proses digitasi manual. Hasil interpretasi diklasifikasikan ke dalam lima kategori utama yaitu permukiman, semak belukar, lahan terbuka, badan air, dan vegetasi, dengan tingkat akurasi 85% berdasarkan uji Kappa. Peta administrasi wilayah Kota Pontianak digunakan sebagai batas analisis spasial dan diunduh dalam format shapefile dari laman resmi GERTAK Kota Pontianak.

Data kepadatan penduduk diperoleh dari dataset poligon kelurahan pada portal GERTAK. Informasi jumlah penduduk dan luas wilayah digunakan untuk menghitung kepadatan (jiwa/km<sup>2</sup>) yang selanjutnya diklasifikasikan menjadi tiga kategori (rendah, sedang, tinggi). Data curah hujan bersumber dari Climate Hazards Group InfraRed

Precipitation with Station Data (CHIRPS) dengan menggunakan akumulasi tahunan 2022. Meskipun memiliki resolusi spasial 0,05° yang relatif kasar untuk analisis lokal, data ini tetap digunakan sebagai indikator variasi curah hujan antarwilayah dan diolah menjadi peta zonasi curah hujan.

Data suhu udara diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Barat berdasarkan laporan suhu rata-rata tahunan 2022 yang bersumber dari stasiun BMKG di Kota Pontianak. Data tersebut diklasifikasikan ke dalam tiga kategori untuk mengidentifikasi kondisi suhu yang berpotensi memengaruhi perkembangan larva *Aedes aegypti*.

Adapun data jumlah kasus DBD diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Pontianak. Data ini mencakup total kasus per kecamatan dan digunakan sebagai parameter epidemiologis dalam pemodelan kerawanan spasial. Informasi distribusi kasus tersebut menjadi dasar dalam mengidentifikasi wilayah dengan tingkat risiko yang lebih tinggi. Adapun data kasus DBD yang digunakan disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Data Kasus DBD di Kota Pontianak tahun 2022

| Kecamatan                                       | Jumlah Kasus |            | Jumlah    | Meninggal |
|-------------------------------------------------|--------------|------------|-----------|-----------|
|                                                 | Laki-Laki    | Perempuan  |           |           |
| Pontianak Kota                                  | 6            | 1          | 7         | 1         |
| Pontianak Barat                                 | 6            | 3          | 9         | 2         |
| Pontianak Selatan                               | 2            | 2          | 4         | 0         |
| Pontianak Timur                                 | 1            | 1          | 2         | 0         |
| Pontianak Tenggara                              | 12           | 3          | 15        | 0         |
| Pontianak Utara                                 | 0            | 0          | 0         | 0         |
| <b>Jumlah Kasus</b>                             | <b>27</b>    | <b>10</b>  | <b>37</b> | <b>3</b>  |
| <b>Angka kesakitan DBD per 100.000 penduduk</b> |              | <b>5,5</b> |           |           |

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Pontianak, 2022.

### Teknik Pengolahan Data

Setiap indikator pendukung penyebaran DBD diolah terlebih dahulu sebelum tahap overlay dengan melakukan pemberian skoring

pada setiap parameter indikator yang meliputi curah hujan, kelembaban udara, suhu udara, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, jarak terhadap sungai, dan jumlah kasus (Tabel 3).

**Tabel 3.** Skor Indikator Demam Berdarah Dengue

| Indikator        | Klasifikasi | Skor | Zona Kelas | Sumber                       |
|------------------|-------------|------|------------|------------------------------|
| Curah Hujan      | <100 - 300  | 1    | Rendah     | Fuadiyah dan Widawati (2018) |
|                  | 301 - 500   | 2    | Sedang     |                              |
|                  | > 500       | 3    | Tinggi     |                              |
| Kelembaban Udara | <60%        | 1    | Rendah     | Purba dkk. (2022)            |
|                  | 60% - 80%   | 2    | Sedang     |                              |
|                  | >80%        | 3    | Tinggi     |                              |

| Indikator             | Klasifikasi                             | Skor | Zona Kelas | Sumber                               |
|-----------------------|-----------------------------------------|------|------------|--------------------------------------|
| Suhu Udara            | <24°C                                   | 1    | Rendah     | Yuliana dkk. (2022)                  |
|                       | 25 - 28°C                               | 2    | Sedang     |                                      |
|                       | >28°C                                   | 3    | Tinggi     |                                      |
| Kepadatan Penduduk    | 6-12                                    | 1    | Rendah     | Arsin (2013) dengan modifikasi       |
|                       | 13-19                                   | 2    | Sedang     |                                      |
|                       | 20-26                                   | 3    | Tinggi     |                                      |
| Penggunaan Lahan      | Jalan                                   | 1    | Rendah     | Mustika dkk. (2016)                  |
|                       | Badan Air, Pertanian, Jasa, Perdagangan | 2    | Sedang     |                                      |
|                       | Permukiman, Hutan                       | 3    | Tinggi     |                                      |
| Jarak terhadap Sungai | <100 m                                  | 1    | Tinggi     | Lestanto (2018)                      |
|                       | 100-1000 m                              | 2    | Sedang     |                                      |
|                       | >1000 m                                 | 3    | Rendah     |                                      |
| Jumlah Kasus DBD      | 11-15                                   | 1    | Rendah     | Paomey dkk. (2019) dengan modifikasi |
|                       | 10-5                                    | 2    | Sedang     |                                      |
|                       | 0-5                                     | 3    | Tinggi     |                                      |

### Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui proses penilaian berupa skoring terhadap seluruh parameter yang berkontribusi terhadap kerawanan DBD, meliputi faktor lingkungan maupun sosial. Setiap parameter diberikan skor sesuai tingkat pengaruhnya terhadap risiko DBD, kemudian seluruh skor digabungkan melalui proses overlay berjenjang menggunakan SIG. Proses ini menghasilkan peta zona kerawanan DBD di Kecamatan Pontianak Tenggara berdasarkan akumulasi nilai setiap variabel.

Penentuan interval kelas kerawanan dilakukan dengan mengacu pada metode yang dijelaskan oleh Lestanto (2018), menggunakan rumus:

$$Q = \frac{X1 - X2}{\text{kelas kerentanan}}$$

Keterangan:

- $Q$  : Tingkat kerawanan  
 $X1$  : Nilai tertinggi  
 $X2$  : Nilai terendah  
 $\text{kelas kerentanan}$  : Zona kelas

Berdasarkan perhitungan interval dan akumulasi skor tiap parameter, tingkat kerawanan DBD diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan aman. Modifikasi klasifikasi kerawanan merujuk pada Subardjo & Ario (2015) dengan kriteria skor < 14 maka memiliki kerawanan tinggi, skor 12–

13 maka memiliki kerawanan sedang, dan skor > 11 maka menjadi zona aman.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk layout peta kerawanan DBD dan tabel rekapitulasi yang memuat luas area (ha) dan persentase kerawanan pada setiap zona. Penyajian ini memberikan gambaran spasial yang komprehensif mengenai tingkat risiko DBD di tingkat kelurahan.

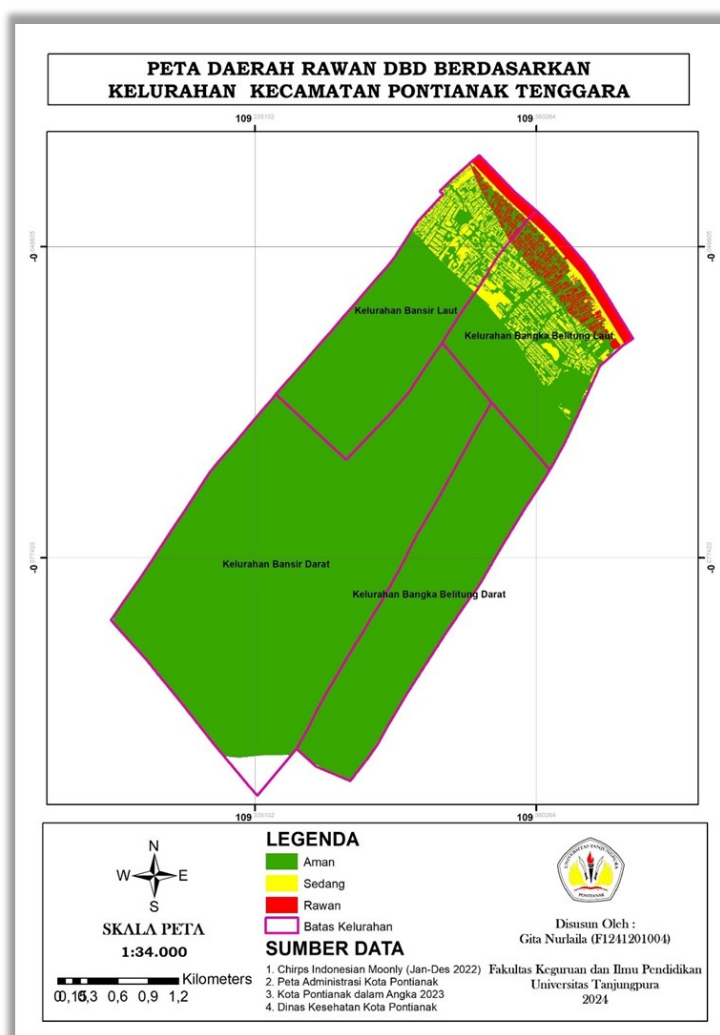
### HASIL PENELITIAN

Pemodelan overlay berjenjang dengan pembobotan setiap parameter menghasilkan gambaran kerawanan DBD yang terdistribusi berbeda pada tiap kelurahan di Kecamatan Pontianak Tenggara. Pada Kelurahan Bansir Laut, hasil overlay menunjukkan tiga zona kerawanan, yaitu zona rawan seluas 13 ha yang berada kurang dari 100 meter dari Sungai Kapuas dan dicirikan oleh kepadatan penduduk tinggi serta pola permukiman tidak teratur yang memungkinkan nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dengan optimal. Zona sedang seluas 31 ha berada pada jarak 100–1000 meter dari sungai dengan kondisi permukiman padat dan tidak teratur yang tetap memunculkan risiko penularan. Sementara itu, zona aman seluas 236 ha mencakup kawasan jasa, sekolah, perkantoran, serta permukiman yang tersusun teratur, meskipun keberadaan hutan, semak belukar, dan lahan kosong masih menyisakan potensi habitat nyamuk.

Kelurahan Bansir Darat didominasi oleh zona aman seluas 735 ha dengan permukiman yang teratur namun padat, sehingga interaksi

penduduk tetap membuka peluang penyebaran DBD meskipun wilayahnya berjarak lebih dari 1000 meter dari sungai. Risiko tetap muncul pada musim hujan ketika genangan air terbentuk di sekitar sungai dan menjadi tempat berkembang biak nyamuk. Selanjutnya, Kelurahan Bangka Belitung Laut juga memiliki tiga zona kerawanan, di mana zona rawan seluas 33 ha terletak dekat sungai dengan permukiman padat dan tidak teratur, serta genangan air yang kerap muncul di bantaran sungai. Zona sedang seluas 42 ha berada pada rentang jarak 100–1000 meter dari sungai dan memiliki suhu optimal 28–35°C serta curah hujan tinggi yang mendukung siklus hidup nyamuk, selain ditambah kondisi permukiman tidak teratur yang memfasilitasi kontainer penampungan air. Zona aman seluas 171 ha berada lebih jauh dari sungai dan memiliki permukiman teratur, namun area semak belukar danutupan vegetasi tetap memungkinkan adanya vektor.

Adapun Kelurahan Bangka Belitung Darat termasuk dalam zona aman dengan luas 281 ha. Wilayah ini memiliki permukiman teratur dan berada lebih dari 1000 meter dari sungai, sehingga mengurangi risiko langsung dari habitat nyamuk. Namun demikian, tingginya kepadatan penduduk serta keberadaan lahan kosong dan semak belukar membuat potensi penyebaran tetap ada, sehingga upaya pengendalian dan pencegahan harus tetap dilakukan meskipun wilayah tersebut berada dalam kategori aman. Berdasarkan hasil analisis overlay berjenjang, Peta Daerah Rawan DBD Kecamatan Pontianak Tenggara yang dihasilkan menggambarkan distribusi zona kerawanan, yang mencakup zona rawan, sedang, dan aman. Penjelasan merinci kondisi setiap kelurahan sesuai dengan hasil pemetaan dan analisis yang dilakukan. Hasil akhir dari proses overlay peta daerah rawan DBD dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.** Peta Daerah Rawan DBD Berdasarkan Kelurahan Pontianak Tenggara

Peta hasil overlay memperlihatkan distribusi tingkat kerawanan penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Pontianak Tenggara yang terbagi ke dalam tiga zona utama, yaitu zona rawan (merah), zona sedang (kuning), dan zona aman (hijau). Klasifikasi ini dihasilkan dari integrasi beberapa indikator lingkungan dan sosial, meliputi curah hujan, kelembaban udara, suhu udara, kepadatan penduduk, penggunaan lahan, jumlah kasus, serta jarak permukiman terhadap sungai, sehingga mampu merepresentasikan kondisi kerentanan secara spasial.

Zona rawan (merah) tampak dominan di bagian utara kecamatan, terutama pada Kelurahan Bangka Belitung Laut serta sebagian wilayah Kelurahan Bansir Laut. Wilayah ini dicirikan oleh curah hujan yang tinggi (>500 mm), kelembaban udara lebih dari 80%, serta suhu udara di atas 28°C yang merupakan kondisi optimal bagi perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*. Selain itu, kepadatan penduduk yang tinggi (20–26 jiwa/ha), dominasi penggunaan lahan permukiman, dan jaraknya yang sangat dekat dengan sungai (<100 meter) semakin meningkatkan peluang terbentuknya habitat perkembangbiakan vektor serta intensitas kontak antara manusia dan nyamuk.

Zona sedang (kuning) tersebar pada bagian tengah kecamatan dan ditandai oleh kombinasi parameter lingkungan yang berada pada kategori menengah, seperti curah hujan sedang, kepadatan penduduk sedang, dan pola penggunaan lahan campuran. Meskipun tingkat kerawanannya lebih rendah dibandingkan zona merah, potensi penyebaran DBD tetap ada, terutama di wilayah-wilayah yang memiliki kualitas sanitasi rendah atau terdapat kontainer air yang tidak terkelola dengan baik. Oleh karena itu, intervensi pencegahan masih diperlukan untuk mencegah peningkatan risiko.

Zona aman (hijau) mencakup area di bagian selatan dan sebagian tengah Kecamatan Pontianak Tenggara. Wilayah ini memiliki kepadatan penduduk rendah, penggunaan lahan non-permukiman seperti lahan terbuka dan area vegetasi, serta lokasi permukiman yang berjarak lebih dari 1000 meter dari sungai, sehingga menurunkan potensi terbentuknya habitat larva maupun tingkat interaksi manusia dengan vektor. Dengan demikian, risiko penyebaran DBD pada zona ini relatif rendah dibandingkan zona lainnya. Luasan dan persentase masing-masing zona kerawanan secara detail disajikan dalam Tabel 3 berikut di bawah ini.

**Tabel 3.** Tingkat Kerawanan DBD Berdasarkan Kelurahan

| Kelurahan             | Luasan Kelurahan (ha) | Klasifikasi | Luasan zona (ha) | Persentase (%) |
|-----------------------|-----------------------|-------------|------------------|----------------|
| Bansir Laut           | 280                   | Aman        | 236              | 84             |
|                       |                       | Sedang      | 31               | 11             |
|                       |                       | Rawan       | 13               | 5              |
| Bansir Darat          | 748                   | Aman        | 748              | 100            |
|                       |                       | Sedang      | 0                | 0              |
|                       |                       | Rawan       | 0                | 0              |
| Bangka Belitung Laut  | 246                   | Aman        | 171              | 70             |
|                       |                       | Sedang      | 42               | 17             |
|                       |                       | Rawan       | 33               | 13             |
| Bangka Belitung Darat | 283                   | Aman        | 283              | 100            |
|                       |                       | Sedang      | 0                | 0              |
|                       |                       | Rawan       | 0                | 0              |

Sumber: Hasil Analisis Data Primer, 2024.

## PEMBAHASAN

Hasil overlay spasial menunjukkan bahwa tingkat kerawanan DBD tertinggi berada pada Kelurahan Bansir Laut dan Kelurahan Bangka Belitung Laut. Dua wilayah ini memiliki karakteristik lingkungan yang secara konsisten diidentifikasi sebagai faktor pendorong perkembangbiakan *Aedes aegypti*.

Adapun faktor pendorong tersebut antara lain curah hujan yang tinggi, kelembaban udara yang mendukung, serta kepadatan penduduk yang relatif besar. Kondisi tersebut menciptakan banyak ruang bagi terbentuknya habitat perkembangbiakan larva, terutama pada area permukiman padat dan lokasi yang berdekatan dengan Sungai Kapuas.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menempatkan faktor lingkungan sebagai variabel utama penyebaran DBD. Curah hujan yang melebihi 500 mm per bulan dan kelembaban udara di atas 80% terbukti berasosiasi dengan meningkatnya populasi nyamuk (Fuadiyah dan Widawati, 2018; Lestari, 2023). Selain itu, suhu udara yang berkisar antara 25-28°C juga diketahui mendukung proses reproduksi nyamuk lebih cepat (Yuliana dkk., 2022). Dengan demikian, kombinasi ketiga parameter lingkungan tersebut menjelaskan pola kerawanan di wilayah observasi.

Faktor sosial, khususnya kepadatan penduduk, juga memiliki kontribusi signifikan dalam memperkuat risiko penularan. Permukiman padat di kedua kelurahan rawan meningkatkan frekuensi kontak antara nyamuk dan manusia sehingga mempercepat transmisi dengue. Hasil penelitian ini didukung oleh (Arsin, 2013) yang menegaskan bahwa wilayah dengan kepadatan penduduk lebih dari 20 jiwa per ha menunjukkan kecenderungan lebih tinggi untuk menjadi wilayah endemis DBD, sejalan dengan pola yang ditemukan dalam penelitian ini.

Penggunaan lahan juga memberikan pengaruh yang berarti. Dominasi lahan permukiman serta keberadaan lahan kosong dan area berhutan di beberapa titik meningkatkan ketersediaan tempat perindukan nyamuk, misalnya genangan pada selokan, kontainer terbuka, maupun vegetasi yang tidak terkelola Mustika dkk. (2016) menunjukkan bahwa kawasan dengan karakteristik serupa memiliki kerentanan lebih tinggi karena banyaknya sumber genangan mikro yang sulit dipantau. Selain itu, kedekatan dengan sungai turut memperbesar kerentanan. Hasil ini mendukung temuan. Selain itu, kedekatan dengan sungai turut memperbesar kerentanan. Hasil ini mendukung temuan Lestanto (2018) yang mengemukakan bahwa permukiman yang berada dalam radius dekat dengan badan air memiliki probabilitas kerawanan lebih besar akibat tingginya kemungkinan terbentuknya area genangan, khususnya pada musim hujan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Data lingkungan yang digunakan bersifat temporal (musiman) sehingga tidak seluruhnya mencerminkan dinamika risiko sepanjang tahun. Beberapa variabel penting seperti perilaku masyarakat, pola mobilitas penduduk,

dan efektivitas program pengendalian DBD belum sepenuhnya terintegrasi dalam model analisis. Selain itu, terdapat potensi anomali spasial pada wilayah tertentu akibat keterbatasan data atau karakteristik setempat yang tidak terukur. Penelitian lanjutan dengan cakupan variabel yang lebih komprehensif dan pengumpulan data multi-temporal diperlukan untuk meningkatkan akurasi pemetaan risiko.

Berdasarkan pola kerawanan yang teridentifikasi, langkah mitigasi perlu diarahkan sesuai karakteristik masing-masing zona. Di wilayah rawan seperti Bansir Laut dan Bangka Belitung Laut, intervensi dapat dilakukan melalui pengelolaan genangan air, pengurasan rutin kontainer air, serta pemanfaatan tumbuhan pengusir nyamuk (Fuadiyah dan Widawati, 2018). Pada zona sedang, penggunaan larvasida alami dan penguatan kapasitas komunitas dalam pemantauan jentik menjadi strategi penting (Arsin, 2013). Pengelolaan lahan kosong melalui konversi menjadi ruang terbuka hijau juga dapat mengurangi potensi habitat nyamuk (Mustika dkk., 2016). Selain itu, integrasi SIG secara berkala dapat mendukung deteksi dini risiko dan perencanaan intervensi di berbagai level pemerintahan (Lestari, 2023). Perbaikan sistem drainase, terutama di permukiman dekat sungai, juga perlu dioptimalkan untuk meminimalkan peluang terbentuknya genangan (Lestanto, 2018).

langkah-langkah mitigasi yang diusulkan perlu diimplementasikan secara terpadu dan berkelanjutan untuk menurunkan risiko DBD di Kecamatan Pontianak Tenggara. Pada wilayah dengan kerawanan tinggi, intervensi struktural seperti perbaikan sistem drainase, normalisasi saluran air, dan penataan ulang kawasan permukiman padat perlu diprioritaskan agar genangan tidak kembali terbentuk setelah musim hujan. Selain itu, penguatan kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) berbasis rumah tangga dan RT/RW melalui inspeksi jentik berkala, penyediaan fasilitas penampungan air tertutup, serta pengelolaan sampah yang lebih efektif dapat mengurangi populasi vektor secara signifikan. Di sisi sosial, peningkatan literasi kesehatan masyarakat melalui kampanye rutin, pelatihan kader kesehatan, dan pembentukan kelompok kerja pemantau jentik dapat mendorong perubahan perilaku yang lebih tahan lama. Pemerintah daerah juga perlu mengintegrasikan data spasial berbasis SIG ke dalam sistem peringatan dini dan perencanaan intervensi lintas sektor

sehingga pola risiko dapat dimonitor secara real-time dan respons dapat dilakukan lebih cepat dan terarah. Dengan kombinasi penguatan infrastruktur, intervensi lingkungan, peningkatan perilaku sehat, serta pemanfaatan teknologi pemetaan risiko, upaya pengendalian DBD di Kecamatan Pontianak Tenggara diharapkan menjadi lebih efektif dan berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki tingkat kerawanan DBD yang bervariasi berdasarkan faktor lingkungan dan sosial. Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi, seperti Kelurahan Bansir Laut dan Bangka Belitung Laut memiliki karakteristik lingkungan yang mendukung penyebaran DBD seperti curah hujan tinggi, kelembaban udara tinggi, kepadatan penduduk yang signifikan, serta kedekatan dengan Sungai Kapuas.

Pemodelan overlay berjenjang yang diterapkan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa 46 ha masuk dalam kategori zona rawan, 73 ha masuk dalam kategori zona sedang, dan 1.423 ha termasuk dalam zona aman. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat kerawanan adalah penggunaan lahan, jarak terhadap sungai, serta jumlah kasus DBD di wilayah tersebut.

Dengan demikian, diperlukan langkah-langkah mitigasi yang lebih intensif, seperti peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, penerapan sistem pemantauan lingkungan berbasis SIG, serta intervensi pemerintah dalam bentuk fogging dan pemberantasan sarang nyamuk secara berkala. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dalam menentukan strategi penanggulangan DBD secara efektif dan efisien di masa mendatang.

## SARAN

Penelitian ini masih memerlukan kajian lanjutan terkait pemanfaatan data dan metode yang digunakan. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan perlunya peningkatan sistem pemantauan dan pencegahan DBD oleh pemerintah daerah melalui pembaruan data secara berkala menggunakan SIG maupun laman resmi instansi terkait di tingkat daerah. Integrasi data spasial dengan program kesehatan masyarakat, pemanfaatan teknologi

pendukung mitigasi risiko seperti monitoring jentik digital, pelaporan kasus berbasis aplikasi, dan sistem peringatan dini serta evaluasi efektivitas edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai bahaya DBD juga perlu diperkuat. Selain itu, penelitian lanjutan sebaiknya mempertimbangkan variabel tambahan seperti mobilitas penduduk, pola migrasi nyamuk, serta dampak perubahan iklim, sehingga dapat memberikan analisis yang lebih komprehensif dan akurat terhadap pola sebaran DBD.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Universitas Tanjungpura, khususnya Program Studi Pendidikan Geografi, atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Kesehatan Kota Pontianak yang telah menyediakan data sebagai bahan analisis. Penghargaan turut diberikan kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam pengumpulan, pengolahan, dan analisis data, serta kepada rekan-rekan peneliti yang telah memberikan masukan konstruktif selama penyusunan naskah, serta *reviewer* dan editor Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Z. U. A. P., dan Suharyadi, S. (2016). Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi dalam Pemetaan Genangan Skala Mikro untuk Kajian Persebaran Leptospirosis di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(4), 228810.
- Arsin, A. A. (2013). *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia*. Masagenapress.
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., Drake, J. M., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Sankoh, O., Myers, M. F., George, D. B., Jaenisch, T., William Wint, G. R., Simmons, C. P., Scott, T. W., Farrar, J. J., and Hay, S. I. (2013). The Global Distribution and Burden of Dengue. *Nature*, 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/Nature12060>
- Fernández-Martínez, B., Pampaka, D., Suárez-Sánchez, P., Figuerola, J., Sierra, M. J., León-Gómez, I., ... and Gómez-Barroso,

- D. (2024). Spatial Analysis for Risk Assessment of Dengue in Spain. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (English ed.)*, 42(8), 406-413. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2023.06.010>
- Fuadiyah, M. E. A., and Widawati, M. (2018). Climate Factors are Affecting Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Case in Cimahi of 2004-2013. *Spirakel*, 10(2), 86-96. <https://doi.org/10.22435/Spirakel.V10i2.356>
- Fuya, P., Frutos, N., Porcasi, X., and Marceló-Díaz, C. (2025). Dengue Risk-Mapping in an Amazonian Locality in Colombia Based on Regression and Multi-Criteria Analysis. *Geospatial Health*, 20, 1292. <https://doi.org/10.4081/gh.2025.1292>
- Indrayati, A., dan Setyaningsih, W. (2013). Penentuan Lokasi Prioritas Penanganan Kasus Demam Berdarah di Kota Semarang Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Forum Ilmu Sosial* 40(1).
- Komaling, D., Sumampouw, O. J., dan Sondakh, R. C. (2020). Determinan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2016-2018. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(1), 57-64. <https://doi.org/10.35801/ijphcm.1.1.2020.27247>
- Lestanto, F. (2018). Analisis Spasial Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Wilayah Kerja di Kabupaten Bantul. *Tesis*. Program Studi Magister Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
- Lestari, P. A., Fajar, N. A., Windusari, Y., dan Sunarsih, E. (2023). Faktor Pengaruh Kesehatan Lingkungan Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dangu (DBD) di Wilayah Endemis: Systematic Literature Review. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(3), e1327-e1327.
- Muliansyah, dan Baskoro, T. (2016). Analisis Pola Sebaran Demam Berdarah Dengue terhadap Penggunaan Lahan dengan Pendekatan Spasial di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2011-2013. *Journal of Information Systems for Public Health*, 1(1), 47-54. <https://doi.org/10.22146/jisph.5961>
- Mustika, A. A., Bakri, S., dan Wardani, D. W. S. R. (2016). Perubahan Penggunaan Lahan di Provinsi Lampung dan Pengaruhnya terhadap Insidensi Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 35-46. <https://doi.org/10.23960/jsl3435-46>
- Paomey, V. C., Nelwan, J. E., & Kaunang, W. P. (2019). Sebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Ketinggian dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Malalayang Kota Manado tahun 2019. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 8(6), 521-527.
- Prakash Nayak, P., Pai B, J., and Govindan, S. (2025). Leveraging Geographic Information System for Dengue Surveillance: A Scoping Review. *Tropical Medicine and Health*, 53(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s41182-025-00783-9>
- Purba, S., Khalik, N., & Indirawati, S. M. (2022). Analisis Sebaran Spasial Kerawanan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Medan. *Jurnal Health Sains*, 3(1), 129-137. <https://doi.org/10.46799/Jhs.V3i1.289>
- Putra, R. G. I. (2023). Sistem Informasi Geografis Pada Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2019. *Media Gizi Kemas*, 12(1), 367-373. <https://doi.org/10.20473/Mgk.V12i1.2023.367-373>
- Ritawati, R., dan Supranelfy, Y. (2019). Hubungan Kejadian Demam Berdarah Dengue dengan Iklim di Kota Prabumulih tahun 2014-2017. *Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat (Bahana of Journal Public Health)*, 3(1), 43-50. <https://doi.org/10.35910/Jbkm.V3i1.194>
- Ruliansyah, A., Yuliasih, Y., dan Hasbullah, S. (2013). Tingkat Kerawanan Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh di Kota Banjar Propinsi Jawa Barat. *Indonesian Journal of Health Ecology*, 12(2), 80408.
- Subardjo, P., dan Ario, R. (2015). Uji Kerawanan Terhadap Tsunami dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) di Pesisir Kecamatan Kretek, Kabupaten

- Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2), 82–97.
- Sutriyawan, A. (2021). Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) melalui Pemberantasan Sarang Nyamuk. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(2), 1-10.
- Wicaksono, I. A., dan Hadibasyir, H. Z. (2023). Analisis Tingkat Potensi Pencemaran Udara Akibat Kendaraan Bermotor Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Pasar Kliwon. *Jurnal Purifikasi*, 22(2), 60-72. <https://doi.org/10.12962/j25983806.v22.i2.455>
- Widyatami, A. I., dan Suryawan, D. A. (2021). Pengelompokan Daerah Rawan Demam Berdarah Dengue di Provinsi DKI Jakarta. *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, 9(1), 73-82.
- Yuliana, R., Rahmaniati, M., Apriantini, I., dan Triarjunet, R. (2022). Pemetaan Kerawanan dan Penentuan Prioritas Penanganan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Padang. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 5(5), 503-511. <https://doi.org/10.56338/mppki.v5i5.2278>