

PERAN SAINS INFORMASI GEOGRAFI DALAM ANALISIS SPASIAL PERSEBARAN DAERAH RAWAN PENYAKIT DBD DI KOTA DEPOK

Ar'rafi Malika Ardy^{1,1}, Aria Wijaya^{1,2}, Rahma Fadilla^{1,3}

¹Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
arrafiardy0@upi.edu¹, ariawijaya.aw@upi.edu², rahmafadila.33@upi.edu

ABSTRACT

This paper aims to determine the role of geographic information science in overcoming the spread of DHF and to carry out a spatial analysis of the distribution of DHF-prone areas in Depok City to determine priorities to handle DHF based on urban villages in Depok City in 2020. This paper used the method of literature review and quantitative descriptive study using the Geographic Information System (GIS) application. Three parameters are used to analyze DHF-prone areas, namely population density, number of DHF cases per village, and Land Surface Temperature (LST). The data from those parameters were analyzed using scoring and overlay techniques in ArcGIS Pro to get the final result of DHF-prone area map. The result showed that the level of DHF vulnerability was divided into four classes, namely low level, moderately vulnerable, vulnerable, and very vulnerable. The results of the mapping show that out of 63 urban villages there are 11 urban villages with a high level of vulnerability.

Keywords: *dengue hemorrhagic fever, spatial analysis, geographic information science*

Pendahuluan

Kemajuan teknologi di era *society 5.0* pada saat ini telah berkembang dengan sangat cepat. Hal tersebut tentunya telah memberikan dampak yang positif di dalam kehidupan yang menyangkut kebutuhan informasi di segala bidang tentunya. Suatu organisasi pastinya sangat membutuhkan informasi yang akurat, jelas, dan mudah dimengerti agar informasi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan sebuah keputusan di masa depan (Fathurrahman, 2018). Informasi terkait lokasi pada bidang kesehatan sangatlah dibutuhkan, terutama dalam menganalisis pola persebaran kejadian suatu penyakit (Nisaa, 2018). Selama ini, penyajian data dan informasi dalam pelayanan kesehatan umumnya masih menggunakan diagram atau pun grafik (Lucyana, 2020). Keilmuan Sains Informasi Geografi memiliki peran penting dalam kasus ini. Sains Informasi Geografi merupakan bidang sains yang menghimpun berbagai isu dasar mengenai pemanfaatan dan penanganan informasi geografis (Widiawaty, 2019). Pemanfaatan Sains Informasi Geografi (*Geographic Information Science*) di dalam hal ini terkait dengan pengambilan dan penyajian data keruangan terkait isu penyakit lingkungan dan menghasilkan luaran peta.

Salah satu isu yang saat ini cukup menyita perhatian adalah penyakit DBD. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang masuk dalam daftar 10 ancaman kesehatan masyarakat dunia yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Yuliana et al., 2021). Indonesia menjadi salah satu negara yang setiap provinsinya mengalami endemik DBD dan mengalami epidemi DBD tiap 4-5 tahun sekali. Pada tahun 2020, kejadian DBD di Indonesia masih tergolong tinggi dengan IR (Incidence Rate) sebanyak 40/100.000 jiwa dan CFR (Case Fatality Rate) sebesar 0,7% (Kemenkes, 2021).

Upaya pemberantasan penyakit DBD di lapangan memerlukan penentuan skala prioritas daerah penanganan yang bertujuan agar daerah dengan tingkat kerawanan DBD yang tinggi didahulukan untuk mendapatkan penanganan oleh Pemerintah sehingga hal ini akan lebih efektif dan efisien (Yuliana et al., 2021). Berdasarkan uraian di atas, diperlukan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengelola data keruangan dan atribut menjadi informasi baru berbasis spasial.

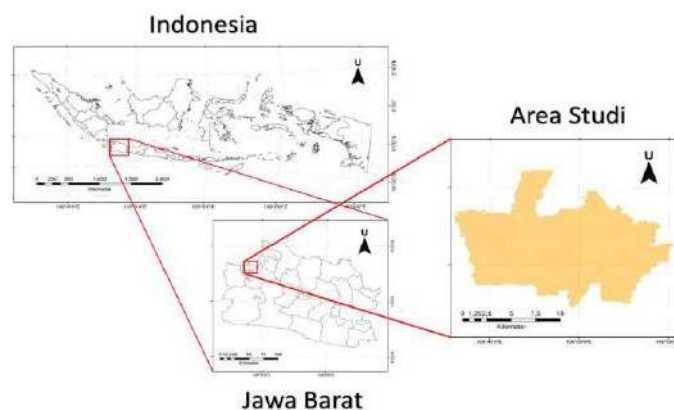
Salah satu kota yang saat ini sedang mengalami peningkatan kasus DBD ialah Kota Depok. Menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Depok (2020), pada tahun 2017 hingga 2019 Kota Depok mengalami peningkatan jumlah kasus DBD, yaitu 584 kasus pada tahun 2017, 891 kasus pada tahun 2018, dan 2.200 kasus pada tahun 2019. Penurunan terjadi pada tahun 2020, dengan jumlah kasus DBD sebanyak 1.276 kasus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran sains informasi geografi dalam mengatasi persebaran penyakit DBD dan melakukan analisis spasial persebaran daerah rawan penyakit DBD di Kota Depok untuk menentukan prioritas penanganan penyakit DBD berdasarkan kelurahan di Kota Depok tahun 2020.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka dan studi deskriptif kuantitatif menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG), yaitu ArcGIS Pro 2.8. Menurut Yuliana et al. pada (2021), Penentuan daerah rawan DBD dapat menggunakan tiga parameter, yaitu persebaran kasus DBD, kepadatan penduduk, dan suhu permukaan tanah.

Wilayah Studi



Gambar 1. Wilayah Studi Penelitian, Kota Depok
(Iqbal et al., 2018)

Kota Depok dipilih sebagai wilayah penelitian dalam analisis spasial persebaran daerah rawan penyakit DBD. Kota Depok secara geografis berada pada $60^{\circ} 19' \text{LS} - 60^{\circ} 28' \text{LS}$ dan $106^{\circ} 43' \text{BT} - 106^{\circ} 55' \text{BT}$ serta terletak di sebelah selatan Kota Jakarta Selatan dan membentuk kawasan megapolitan Jabodetabek bersama Kota Jakarta, Kota Bogor, Kota Tangerang, dan Kota Bekasi (Karim et al., 2019). Wilayah administratif Kota Padang terdiri dari 11 kecamatan dengan total 63 kelurahan (Faiz Ramadhan & Prima Jiwa Osly, 2019).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra dan data parameter yang didapatkan dari berbagai sumber yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan Data

Data	Produk	Sumber	Tahun
Landsat 8 OLI/TIRS	Suhu Permukaan Tanah	<i>United States Geological Survey</i>	2020
Kepadatan Penduduk Provinsi Jawa Barat Tahun 2020	Kepadatan Penduduk	Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil	
Profil Kesehatan Kota Depok Tahun 2020	Jumlah Kasus DBD per Kelurahan	Pemerintah Kota Depok	
SHP Kota Depok & Kelurahannya	Batas Wilayah Kajian	Badan Informasi Geospasial	

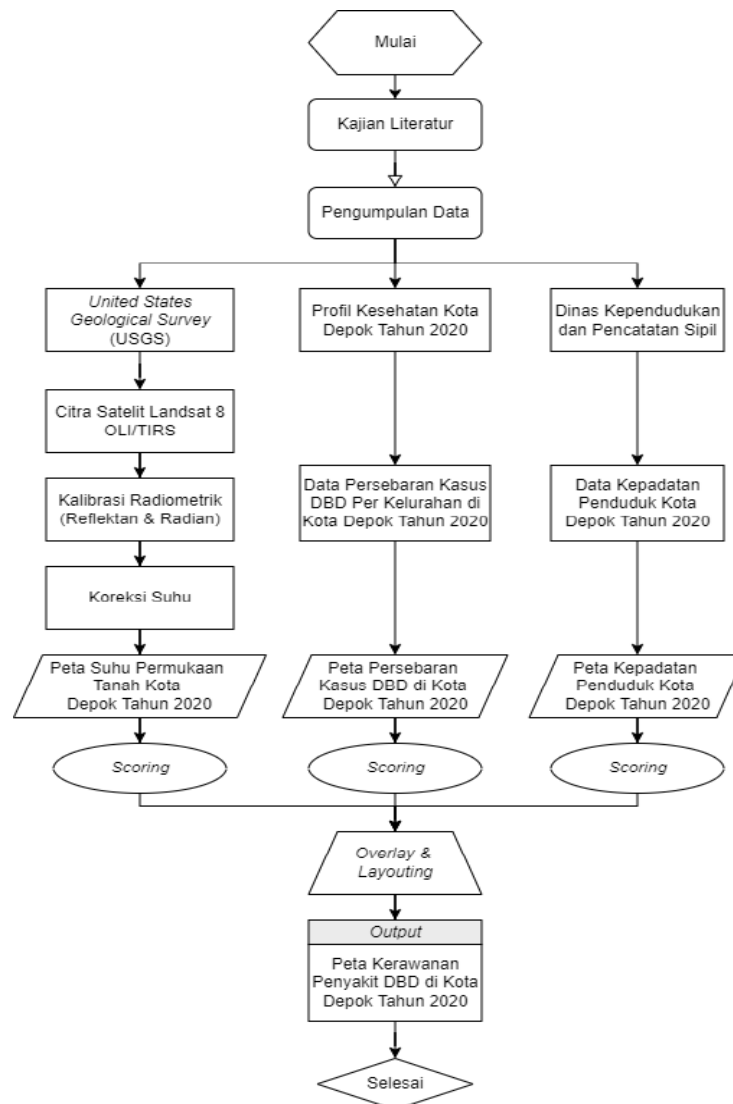
Adapun, alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Laptop,
- 2) Perangkat lunak SIG (ArcGIS Pro 2.8),
- 3) Microsoft Word,
- 4) Microsoft Excel.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 2. Dimulai dari metode kajian literatur untuk mengumpulkan berbagai teori, dilanjut dengan pengumpulan data dari berbagai sumber, seperti *United States Geological Survey* (USGS) untuk memperoleh data citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS yang kemudian dilakukan kalibrasi radiometrik dan koreksi suhu sehingga menghasilkan peta suhu permukaan tanah kota depok tahun 2020. Lalu, Profil Kesehatan Kota Depok Tahun 2020 untuk mendapatkan data persebaran kasus DBD per kelurahan di Kota Depok tahun 2020 yang kemudian menghasilkan peta persebaran kasus DBD di Kota Depok tahun 2020, dan Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil untuk memperoleh data Kepadatan Penduduk Kota Depok

tahun 2020 yang kemudian menghasilkan peta kepadatan penduduk Kota Depok tahun 2020.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Data dianalisis menggunakan teknik *scoring* dan *overlay*. Teknik *overlay* atau yang dikenal dengan istilah “tumpang susun” merupakan analisis yang menggabungkan atau melakukan tumpang tindih peta untuk menghasilkan hubungan di antara dua atau lebih variabel dalam satu peta (Yuliana et al., 2021). Teknik *scoring* atau pengharkatan adalah teknik analisis dengan memberikan nilai pada masing-masing karakteristik parameter agar dapat dihitung nilainya serta dapat ditentukan peringkatnya (Supriatna & INDONESIA, 2018). Setiap parameter diberikan klasifikasi berdasarkan hasil analisis data oleh peneliti. Masing-masing klasifikasi diberi nilai skor 1 – 4, yaitu skor 1 untuk kelas rendah, skor 2 untuk kelas sedang, skor 3 untuk kelas tinggi dan skor 4 untuk kelas sangat tinggi sesuai yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Data Kasus DBD, Kepadatan Penduduk, Suhu Permukaan Tanah

No.	Klasifikasi	Kasus DBD (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)	Suhu Permukaan Tanah (°C)	Skor
1.	Rendah	< 10	< 7.000	< 26	1
2.	Sedang	11 – 25	7.001 – 10.000	26.01 – 28	2
3.	Tinggi	26 - 50	10.001 – 15.000	28.01 – 30	3
4.	Sangat Tinggi	> 50	> 15.000	30.01 – 32	4

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Ketiga parameter tersebut (kasus DBD, kepadatan penduduk, dan suhu permukaan tanah) digunakan untuk menentukan klasifikasi tingkat kerawanan DBD. Tingkat kerawanan DBD menggunakan penjumlahan jumlah skor dari ketiga variabel hasil klasifikasi, yaitu total skor 10-12 (kerawanan tinggi), skor 8-9 (kerawanan sedang), skor 6-7 (kerawanan rendah) dan skor 3-5 (kerawanan sangat rendah). Hasil *overlay* dan *scoring* kemudian dilakukan *layout* dan menghasilkan luaran akhir, yakni Peta Kerawanan Penyakit DBD di Kota Depok Tahun 2020.

Hasil dan Pembahasan

A. Persebaran Kasus DBD di Kota Depok Tahun 2020

Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat 1.276 kasus DBD yang ada di Kota Depok pada tahun 2020. Persebaran Kasus DBD tersebut diklasifikasikan menjadi 4 kategori (rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi). Persebaran jumlah kelurahan berdasarkan kategori dapat dilihat pada tabel 3.

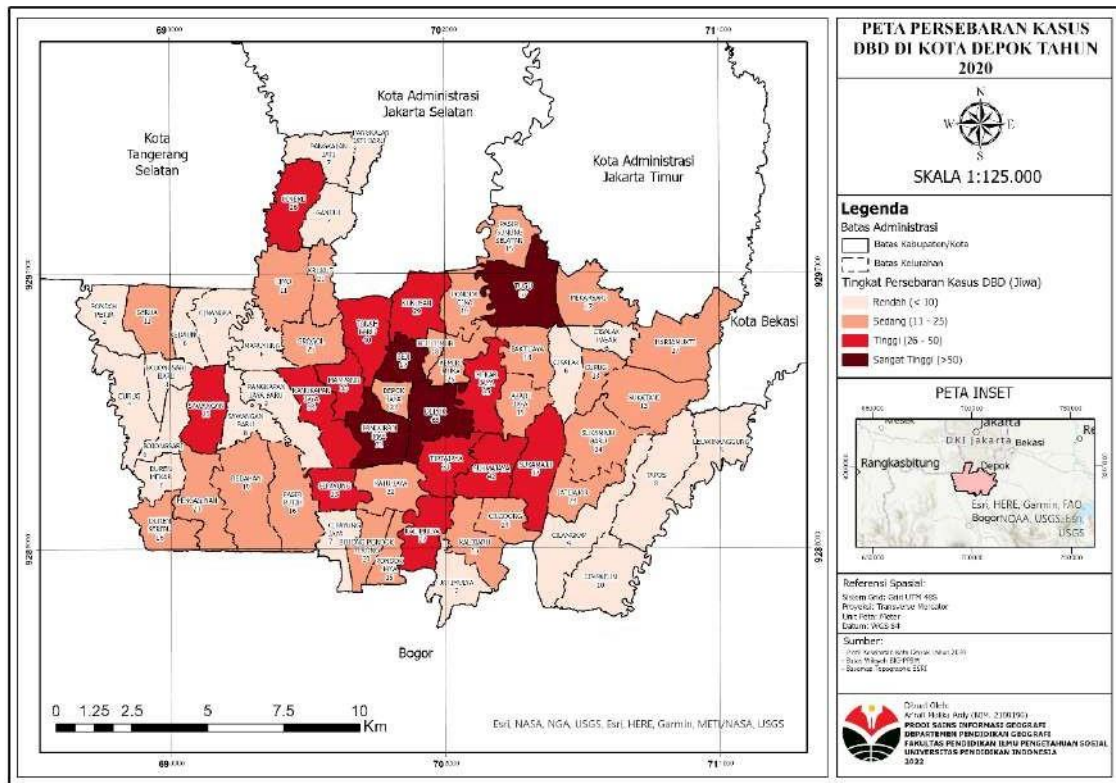
Tabel 3. Jumlah kelurahan berdasarkan tingkat persebaran kasus DBD

Tingkat Persebaran Kasus DBD (Jiwa)	Jumlah Kelurahan
Rendah (< 10)	21
Sedang (11 - 25)	26
Tinggi (26 - 50)	12
Sangat Tinggi (> 50)	4
Total	63

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Pada Gambar 3. diketahui terdapat 4 kelurahan dalam kategori kasus DBD sangat tinggi (>50 kasus), yaitu Kelurahan Tugu, Kelurahan Depok, Kelurahan Beji, dan Kelurahan Pancoran Mas yang ditandai dengan warna merah gelap.

Secara spasial, dapat terlihat pada Gambar 3. bahwa kelurahan dengan kasus DBD kategori sangat tinggi dan tinggi sebagian besar terdapat di bagian tengah Kota Depok dan terlihat mengelompok, artinya kelurahan yang kasus DBD nya cukup tinggi saling berdekatan.



Gambar 3. Peta Persebaran Kasus DBD di Kota Depok Tahun 2020

B. Kepadatan Penduduk Kota Depok Tahun 2020

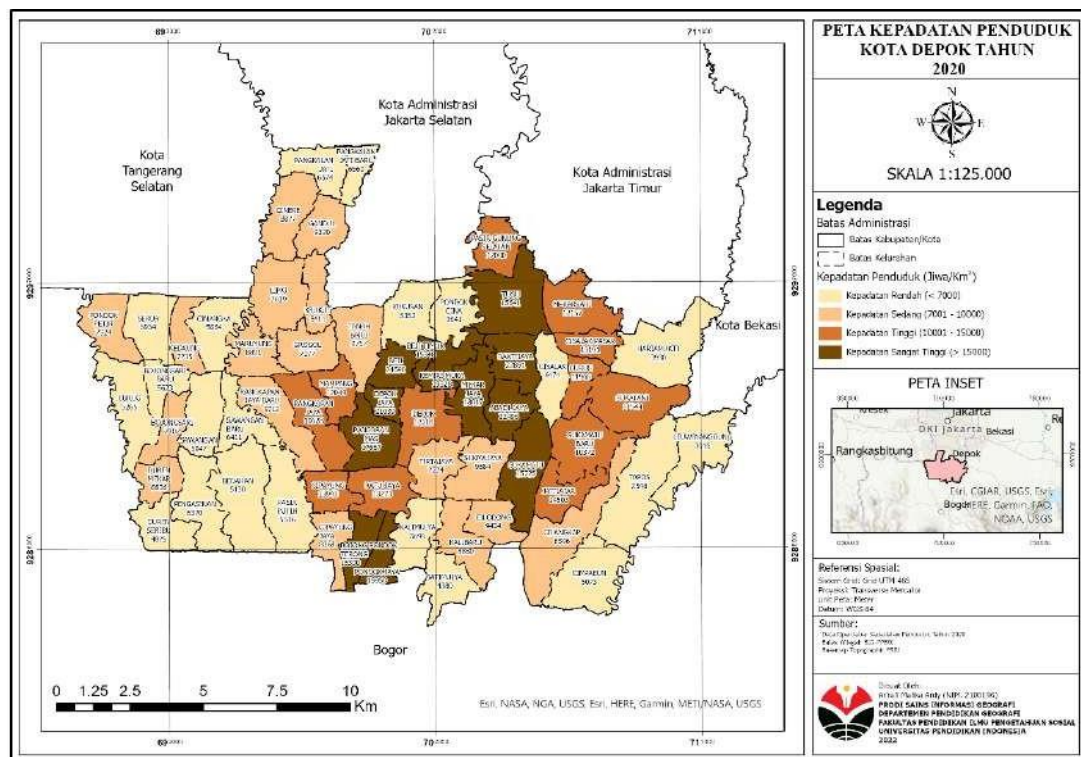
Sebaran kepadatan penduduk di Kota Depok tahun 2020 diklasifikasikan menjadi 4 kategori (rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi), seperti yang dapat dilihat pada gambar 4. Semakin gelap warna coklat menunjukkan semakin tinggi kepadatannya. Persebaran kelurahan berdasarkan kategori kepadatan penduduk dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. jumlah kelurahan berdasarkan kepadatan penduduk

Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)	Jumlah Kelurahan
Rendah (< 7.000)	21
Sedang (7.001 - 10.000)	18
Tinggi (10.001 - 15.000)	12
Sangat Tinggi (> 15.000)	12
Total	63

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Pada peta (Gambar 4), secara spasial terlihat bahwa kelurahan dengan kepadatan penduduk kategori sangat tinggi dan tinggi sebagian besar berada di bagian tengah Kota Depok dan terlihat memiliki pola mengelompok, artinya kelurahan yang kepadatannya cukup tinggi saling berdekatan. Kelurahan dengan kepadatan sangat tinggi dan tinggi sebagian besar terdapat pada Kecamatan Beji, Kecamatan Sukmajaya, Kecamatan Pancoran Mas, dan Kecamatan Cipayung.



Gambar 4. Peta Kepadatan Penduduk Kota Depok Tahun 2020

C. Suhu Permukaan Tanah di Kota Depok Tahun 2020

Sebaran suhu permukaan tanah Kota Depok tahun 2020 masing-masing kelurahan diklasifikasikan menjadi 4 kategori (rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi) seperti yang dapat dilihat pada gambar 5. Luasan daerah di kota Depok berdasarkan suhu permukaannya dapat dilihat pada tabel 5.

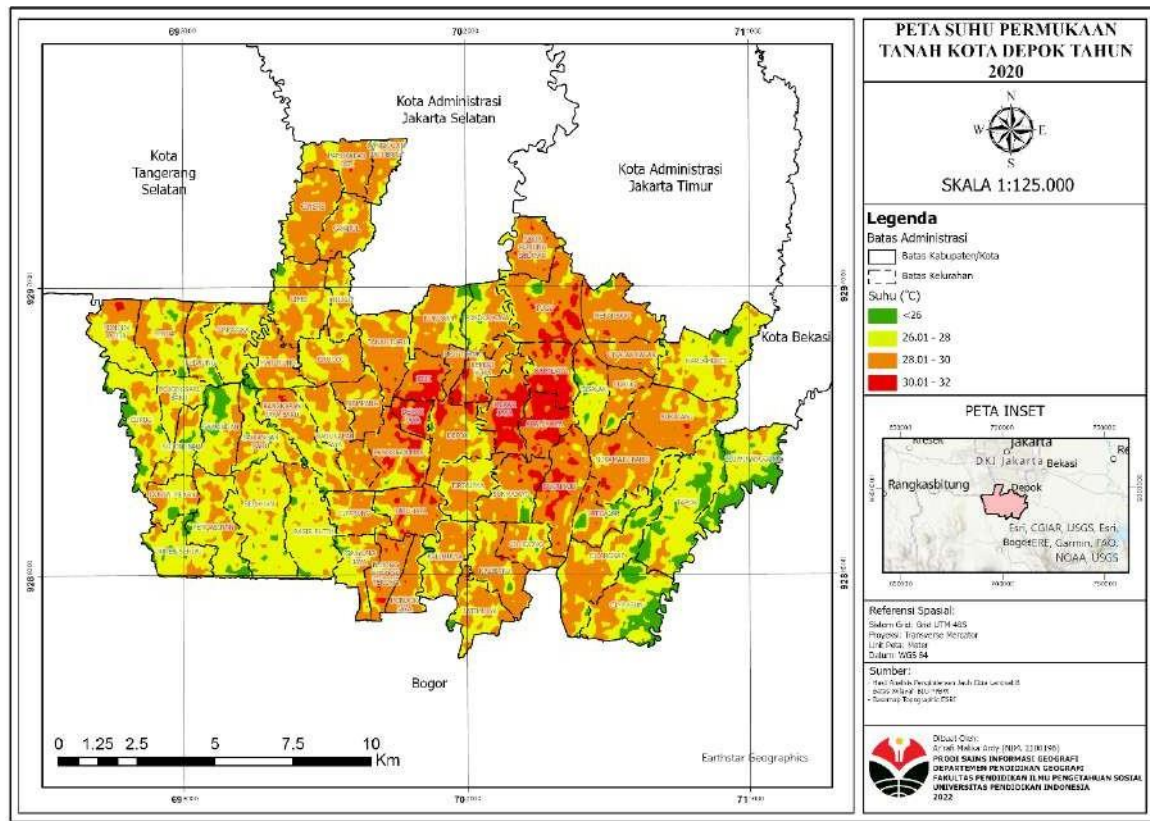
Tabel 5. Luas wilayah berdasarkan suhu permukaan tanah

Suhu (°C)	Luas (Ha)
< 26	1.204,83
26,01 - 28	8.496,42
28,01 - 30	9.532,23
30,01 - 32	997,16
Total	20.230,648

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Secara visual, terlihat pada peta di gambar 5 gradasi warna dari hijau ke merah. Semakin merah warna menunjukkan semakin tinggi suhu di kelurahan tersebut. secara spasial dapat dilihat pada peta bahwa persebaran kategori suhu permukaan sangat tinggi ($>32^{\circ}\text{C}$) terpusat di bagian tengah dan cenderung sedikit ke timur, yaitu di sekitar Kelurahan Mekar Jaya, Kelurahan Abadi Jaya, Kelurahan Suka Maju, Kelurahan Beji, Kelurahan Depok Jaya, dan sebagian kecil di Kelurahan Tugu. Kemudian, terlihat juga memiliki pola mengelompok, artinya

kelurahan yang suhu permukaan tanahnya sangat tinggi dan tinggi saling berdekatan.



Gambar 5. Peta Suhu Permukaan Tanah Kota Depok Tahun 2020

D. Peta Kerawanan Penyakit DBD di Kota Depok Tahun 2020

Hasil pengolahan data menggunakan Sistem Informasi Geografi, dengan metode tumpang susun dari tiga parameter (kasus DBD, kepadatan penduduk, dan suhu permukaan tanah) untuk menentukan zona tingkat kerawanan DBD. Tingkat kerawanan DBD di Kota Depok tahun 2020 diklasifikasikan menjadi 4 kategori (tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah) seperti yang dapat dilihat pada gambar 6. Adapun, persebaran daerah di Kota Depok berdasarkan luasan tingkat kerawanannya dapat dilihat pada tabel 6.

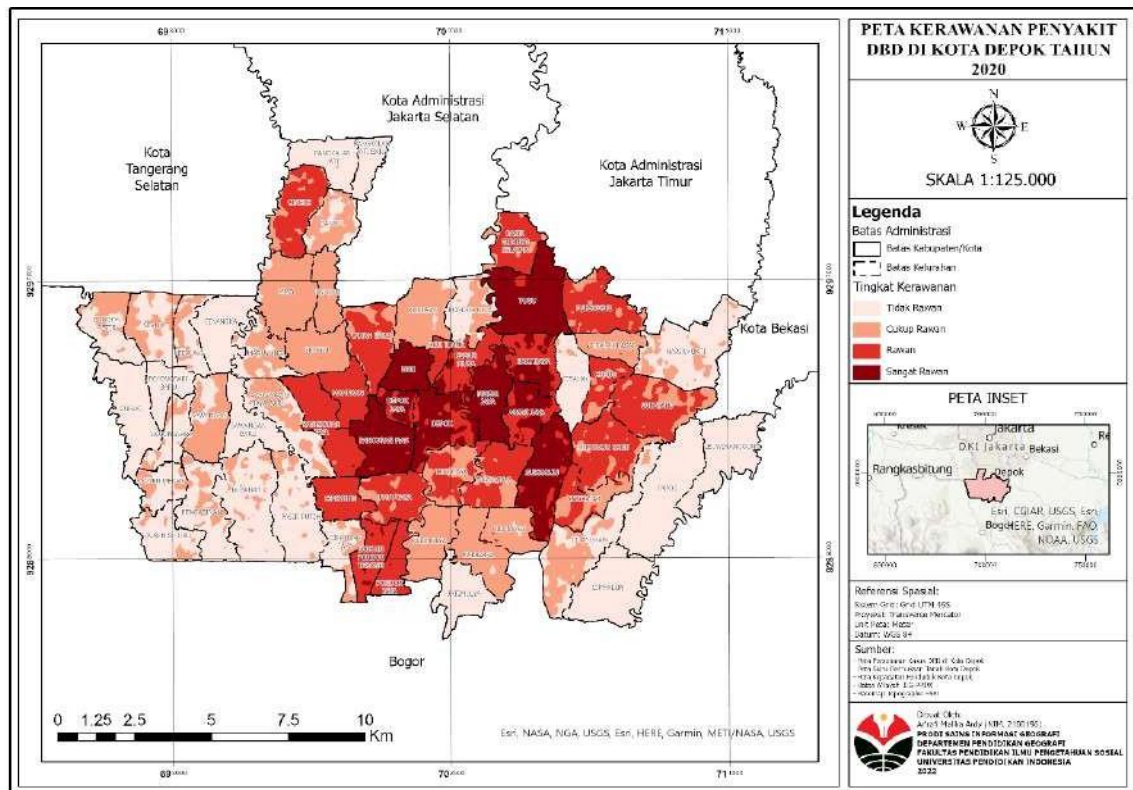
Tabel 6. Luas wilayah berdasarkan tingkat kerawanan penyakit DBD

Keterangan	Luas (Ha)
Tidak Rawan	7.693,995
Cukup Rawan	8.297,678
Rawan	4.019,971
Sangat Rawan	219,004
Total	20.230,648

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Secara visual, dapat terlihat pada Gambar 6. Persebaran daerah dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, yaitu berpola memusat di tengah Kota Depok dan

cenderung ke bagian timur. Hal tersebut sesuai dengan pola persebaran dari tiga parameter yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 6. Peta Kerawanan Penyakit DBD di Kota Depok Tahun 2020

Berdasarkan tingkat kerawanan DBD, selanjutnya ditentukan prioritas dalam penanganan DBD. Kelurahan prioritas penanganan penyakit DBD di Kota Depok ditentukan berdasarkan persentase luas daerah rawan terhadap luas kelurahan yang dinyatakan dalam satuan persen. Semakin besar persentase maka semakin tinggi urutan prioritas kelurahan tersebut.

Tabel 7. Kelurahan Prioritas Penanganan Penyakit DBD di Kota Depok
Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Kelurahan Prioritas Penanganan Penyakit DBD di Kota Depok			
No.	Kelurahan	Persentase Luas Daerah Rawan terhadap Luas Kelurahan (%)	
		Tingkat Kerawanan	
		Sangat Tinggi	Tinggi
1	Beji	100	0
2	Pancoran Mas	99,41	0,59
3	Tugu	97,93	2,07
4	Mekar Jaya	90,54	9,46
5	Sukamaju	88,67	11,33
6	Depok	72,65	27,35
7	Depok Jaya	64,99	35,01

8	Abadi Jaya	55,83	44,17
9	Bakti Jaya	46,44	53,56
10	Kemiri Muka	13,54	86,46
11.	Bojong Pondok Terong	5,28	94,72

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2022)

Secara keseluruhan, dari 63 kelurahan, prioritas penanganan DBD difokuskan kepada 11 kelurahan yang terdapat tingkat kerawanan tinggi. Urutan prioritas dapat dilihat pada Tabel 7. Kelurahan dengan prioritas penanganan tertinggi adalah Beji.

Hasil dari tingkat kerawanan DBD bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh hasil skoring dari tiap masing-masing daerah. Menurut hasil skoring tersebut, tingkat kerawanan dibagi menjadi empat kelas, yaitu tidak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Hasil pemetaan kerawanan DBD Kota Depok, dari 63 kelurahan terdapat sebelas kelurahan dengan tingkat kerawanan yang tinggi. Tingkat kerawanan tersebut dapat ditentukan wilayah mana yang menjadi prioritas penanganan wabah DBD. Kelurahan Beji, Pancoran Mas, Tugu, Mekar Jaya, Sukamaju, Depok, Depok Jaya, Abadi Jaya, Bakti Jaya, Kemiri Muka, dan Bojong Pondok Terong merupakan daerah dengan tingkat kerawanan yang sangat tinggi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk maka risiko kerawanan penyakit DBD semakin tinggi.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irma et al., (2021) yang meneliti tentang hubungan iklim dengan kejadian penyakit DBD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi antara suhu permukaan dengan kejadian DBD.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk maka risiko kerawanan penyakit DBD semakin tinggi. Faktor kepadatan penduduk mempengaruhi proses penularan atau penjangkitan penyakit lain. Tanpa adanya tindakan preventif yang tepat, semakin tinggi kepadatan penduduk maka menyebabkan semakin cepat perkembangbiakan virus sehingga dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan kasus (Kusumawati & Sukendra, 2020).

Jumlah kasus DBD pun berpengaruh dalam menentukan tingkat kerawanan DBD berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya. Daerah dengan jumlah kasus DBD yang tinggi berpotensi menjadi daerah rawan persebaran penyakit DBD dengan tingkat yang tinggi (Yuliana et al., 2021).

Kesimpulan

Sains informasi geografi memiliki peran penting dalam analisis spasial dengan menghasilkan informasi sebaran kerawanan DBD melalui pemetaan dengan variabel-variabel yang memiliki pengaruh dalam penyebaran DBD. Adapun hasil menunjukkan bahwa pola penyebaran DBD mengindikasikan pola berkerumun, terutama pada kelurahan dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Hasil pemetaan kerawanan penyakit DBD di Kota Depok menunjukkan, dari 63 kelurahan terdapat 11 kelurahan dengan tingkat kerawanan yang tinggi. Hal tersebut juga berkaitan dengan kasus terjadinya DBD. Semakin tinggi terjadinya kasus DBD maka akan semakin tinggi tingkat kerawanan DBD. Tingginya suhu permukaan berkaitan

dengan tingkat kerawanan DBD karena semakin tinggi suhu permukaan, maka perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegepty* semakin cepat. Suhu yang tinggi meningkatkan viabilitas nyamuk *Aedes Aegepty* dan virus Dengue. Melalui hasil penelitian ini, kami merekomendasikan kepada Dinas Kesehatan Kota Depok untuk memprioritaskan kelurahan dengan tingkat kerawanan tertinggi dalam melakukan tindakan pencegahan maupun penanganan kasus DBD. Kemudian diharapkan penelitian selanjutnya dapat meneliti faktor lingkungan dan faktor perilaku masyarakat yang menyebabkan rawannya kasus DBD agar program pengendalian penyakit DBD di Kota Depok semakin efektif.

Daftar Pustaka

- Dinas Kesehatan Kota Depok. (2020). Profil Kesehatan Kota Depok Tahun 2020. *Dinkes Kota Depok 2020*.
- Faiz Ramadhan, & Prima Jiwa Osly. (2019). Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dan Kecukupannya Di Kota Depok. *Jurnal Infrastruktur*, 5(1), 7–11. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v5i1.663>
- Fathurrahman, M. (2018). Pentingnya Arsip Sebagai Sumber Informasi. *Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 3(2), 215–225.
- Iqbal, M., Paramitha, N., Ayu, A., Yudiawan, A. D., Naito, K. N., Putri, M., & Pratiwi, K. (2018). Karakteristik Spasial Urban Heat Island (UHI) dengan Karakteristik Lahan di Kota Depok. *Seminar Nasional Geografi dan Pembangunan Berkelanjutan, March 2018*, 731–746.
- Irma, I., Sabilu, Y., Harleli, H., & AF, S. M. (2021). Hubungan Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 266. <https://doi.org/10.26630/jk.v12i2.2234>
- Karim, M. Al, Utomo, G. J., & Fauziah, B. (2019). Kualitas Hidup Dan Pertumbuhan Ekonomi, Studi Kasus Dki Jakarta Dan Daerah Penyangganya. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 15(3), 227–247. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i3.22287>
- Kemenkes. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*.
- Kusumawati, N., & Sukendra, D. M. (2020). Spasiotemporal Demam Berdarah Dengue berdasarkan House Index, Kepadatan Penduduk dan Kepadatan Rumah. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(2), 168–177.
- Lucyana. (2020). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan Rumah Penduduk di RW 01/RT 02 Kelurahan Sekarjaya Kecamatan Baturaja Timur. *JURNAL TEKNO GLOBAL*, 09(01), 7–12.
- Nisaa, A. (2018). Studi Time Series Dinamika Lingkungan Terhadap Kejadian DBD Berbasis Geographic Information System. *Jurnal Manajemen Informasi dan Administrasi Kesehatan (JMIAK)*, 1(1), 22–28. <https://doi.org/10.32585/jmiak.v1i1.122>
- Supriatna, & INDONESIA, D. G. F. M. D. I. P. A. U. (2018). *Sistem Informasi Geografis Analisis dan Aplikasi* (Edisi Kedu).
- Widiawaty, M. A. (2019). *Mari mengenal sains informasi geografis*.
- Yuliana, R., Rahmaniati, M., Apriantini, I., & Triarjunet, R. (2021). Pemetaan Kerawanan dan Penentuan Prioritas Penanganan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Padang. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 5(5), 503–511.