

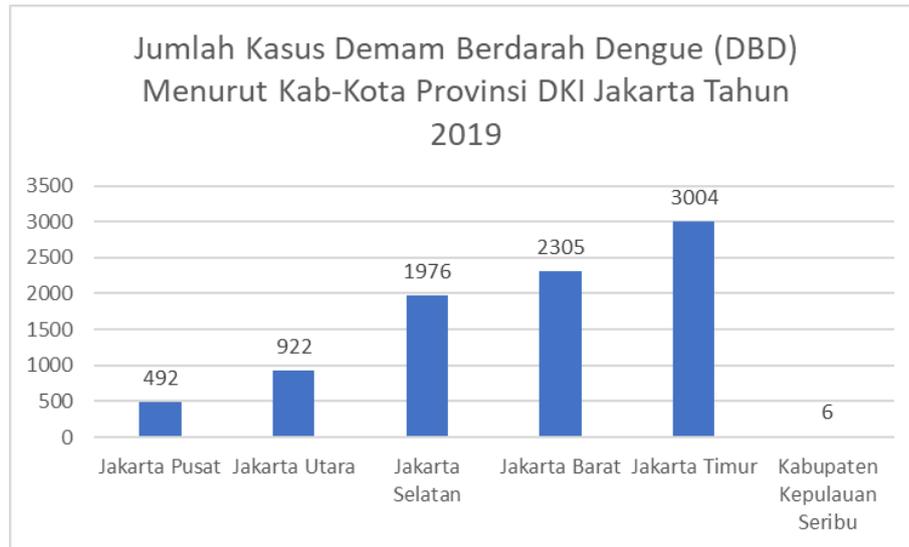
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Sutrisno et al., 2020). Karena meningkatnya kasus DBD di seluruh dunia, DBD menjadi masalah kesehatan global. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi DBD termasuk kepadatan hunian, keberadaan kontainer, hujan, dan tingkat kelembapan yang tidak sehat. Faktor perilaku seperti kurangnya perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) juga dapat mempengaruhi DBD (Rahma et al., 2023). Menurut WHO bahwa wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Barat adalah tempat yang paling banyak terjadi kasus demam berdarah di dunia. Organisasi tersebut mengklaim bahwa negara-negara ini bertanggung jawab atas hampir 75% dari semua kasus demam berdarah dengue (DBD) saat ini di seluruh dunia dengan sekitar 1,8 miliar orang di seluruh dunia yang rentan terhadap penyakit ini. Di Indonesia, demam berdarah dengue menjadi masalah kesehatan masyarakat utama hingga saat ini.

Gejala demam berdarah dengue (DBD) termasuk demam tinggi, sakit kepala, nyeri otot dan sendi, mual, muntah, ruam kulit, dan pendarahan. Setelah terinfeksi virus dengue, gejala dapat muncul dalam waktu empat hingga tujuh hari (Sutrisno et al., 2020).

Tahun 2019 menjadi tahun dengan jumlah penderita DBD terbanyak di Provinsi DKI Jakarta sebanyak 8705, jauh lebih besar dari tahun 2018 sebanyak 5.883 kasus. Angka tertinggi penderita DBD di provinsi DKI Jakarta pada tahun 2.019 berada di wilayah Jakarta Timur dengan jumlah kasus sebesar 3.004 kasus, dan jumlah kasus terendah sebanyak 6 di wilayah Kepulauan Seribu. Berikut merupakan perbandingan jumlah kasus DBD di Provinsi DKI Jakarta berdasarkan wilayah Kabupaten-Kota pada tahun 2019 dalam diagram.



Gambar 1.1 Kasus DBD Jakarta 2019

Proses penularan virus dengue fever (DBD) sangat bergantung pada nyamuk, seperti suhu dan tingkat hujan. Menurut Ariati dan Anwar (2014), ada beberapa komponen lingkungan yang dapat memengaruhi peningkatan dan penyebaran kasus DBD. Mereka termasuk host inang (manusia), kondisi lingkungan geografis (cuaca dan iklim), kondisi demografis (kepadatan penduduk, mobilitas, perilaku sosial ekonomi dan masyarakat penduduk), dan agen (virus dengue). Risiko penularan demam berdarah meningkat dengan iklim yang memanas, karena pertumbuhan dan perkembangan nyamuk sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban (Bhatt et al., 2013).

Iklim mempengaruhi ekologi demam berdarah (Morin et al., 2013). Selain itu, dua faktor penting yang secara langsung mempengaruhi perkembangan virus dengue adalah suhu lingkungan dan curah hujan. Kedua faktor ini merupakan vektor utama nyamuk *Aedes aegypti* (Tran et al., 2020). Perubahan iklim mempengaruhi waktu inkubasi virus dan kecepatan perkembangan nyamuk (Naish et al., 2014). Dengan kata lain, iklim memengaruhi lingkungan DBD secara langsung dan tidak langsung dengan memengaruhi proses pertumbuhan nyamuk, replikasi virus, dan interaksi antara nyamuk dan manusia. Terlepas dari kenyataan bahwa hubungannya dengan iklim sangat rumit, semakin banyak ilmuwan yang berpendapat bahwa perubahan iklim dapat menyebabkan perubahan distribusi yang akan memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat di seluruh dunia (Campbell et al., 2015).

Google Earth Engine (GEE) adalah platform berbasis awan yang memungkinkan pengumpulan dan pemrosesan data besar geospasial serta pengumpulan dan pemrosesan faktor lingkungan dan iklim yang terkait dengan demam berdarah. Platform ini menggabungkan berbagai algoritma, termasuk prapemrosesan gambar, interpretasi visual komposit gambar, ekstraksi fitur, dan pemrosesan citra satelit multisensor (Li Z et al., 2022). GEE telah digunakan untuk mengidentifikasi faktor pendorong penularan malaria dan terbukti bermanfaat untuk menghasilkan faktor iklim dan lingkungan serta mencocokkannya dengan resolusi data epidemiologi spatiotemporal (Frake et al., 2020).

Untuk membantu memudahkan pengambilan keputusan tentang kasus demam berdarah, kita membutuhkan sebuah sistem yang dapat belajar dari data dan membuat prediksi akurat untuk data masa depan. *Machine learning* adalah sebuah ilmu yang memberikan komputer ketarampilan untuk belajar mendapatkan pola otomatis atau semi-otomatis dalam kumpulan data untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik di masa depan (Witten & Frank, 2002). Di antara banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD), prediksi sangat penting untuk pencegahan dan pengobatan penyakit ini. *Random forest* adalah algoritma kelompok yang mampu mengambil berbagai faktor yang berkontribusi terhadap penyebaran DBD dan menggabungkannya dalam sebuah model yang kuat. Algoritma ini dapat digunakan untuk mengatasi kompleksitas hubungan antarvariabel yang terlibat dalam penyebaran DBD (Xu et al., 2019). Algoritma ini dapat digunakan untuk berbagai jenis data, termasuk kepadatan populasi, riwayat penyakit sebelumnya, iklim, dan faktor lingkungan lainnya. Oleh karena itu, algoritma *random forest* dapat menemukan pola data yang kompleks dan tidak linear, yang seringkali sulit untuk diuraikan oleh metode prediksi yang lebih sederhana seperti regresi linear. Penelitian Christian et al. (2022) mengenai prediksi kualitas air membuktikan bahwa *random forest* dapat menghasilkan akurasi yang lebih baik apabila dibandingkan dengan *random forest Regression* dan Naive Bayes dengan akurasi 79% untuk algoritma *random forest* dan akurasi 55% untuk algoritma Naive Bayes. Penelitian Utomo et al. (2017) mengenai prakiraan curah hujan juga menunjukkan bahwa algoritma *random forest* adalah yang terbaik

dengan akurasi 73,61%, dibandingkan dengan K-Nearest Neighbor dengan akurasi 72,08%, dan Naive Bayes dengan akurasi 70,47%.

Pada penelitian ini, model untuk memprediksi Demam Berdarah Dengue (DBD) akan dibangun hanya dengan menggunakan satu komputer pribadi tanpa sumber daya yang mahal. Data *remote sensing* yang akan digunakan adalah data yang didapat dari *Google Earth Engine* (GEE) pada wilayah Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Jawa Barat, Kota San Jun, dan Kota Iquitos. Data yang digunakan adalah data publik kasus DBD dan data hasil ekstraksi GEE. Data dua kota luar negeri digunakan untuk mengetahui parameter mana yang dapat mempengaruhi naik turunnya kasus demam berdarah. Data jumlah kasus sebagai variabel dependen/terikat atau data yang akan diprediksi dan data hasil ekstraksi GEE sebagai variabel independen/bebas, yang diantaranya adalah variabel NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), NDBI (*Normalized Difference Built-Up Index*), NDWI (*Normalized Difference Water Index*), NDMI (*Normalized Difference Moisture Index*), *Wind* (Kecepatan angin), *LST* (*Land Surface Temperature*), *Rainfall* (Curah hujan), *Humidity* (Kelembaban), *Air Temperature* (Suhu udara), *Population* (Populasi). Metode yang akan dianalisis adalah *random forest regressor* dan menggunakan *hyperparameter tuning gridsearch* untuk mencari kombinasi parameter yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang masalah yang telah dipaparkan pada sub bab sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun dataset *remote sensing* untuk memprediksi kasus demam berdarah?
2. Bagaimana implementasi *random forest* untuk memprediksi kasus demam berdarah berdasarkan data *remote sensing*?
3. Bagaimana analisis terhadap kinerja metode *random forest* untuk memprediksi kasus demam berdarah berdasarkan data *remote sensing*?
4. Bagaimana perbandingan kinerja metode *random forest* dengan metode lain?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun dataset *remote sensing* untuk memprediksi kasus demam berdarah.
2. Mengimplementasikan metode *random forest* untuk memprediksi kasus demam berdarah berdasarkan data *remote sensing*.
3. Menganalisis kinerja metode *random forest* untuk memprediksi kasus demam berdarah berdasarkan data *remote sensing*.
4. Mengetahui perbandingan kinerja metode *random forest* dengan metode lain.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model komputasi untuk memprediksi jumlah kasus demam berdarah menggunakan *random forest*
2. Sebagai bahan perbandingan dan referensi bagi pembaca yang tertarik untuk mendalami hal yang sama bagi peneliti selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kasus demam berdarah Provinsi Jakarta per bulan tahun 2015-2020, data kasus demam berdarah Kota Sanjuan per bulan tahun 2001-2013 dan data kasus demam berdarah Kota Iquitos per bulan tahun 2001-2013. Data kasus demam berdarah Provinsi Jawa Barat per bulan tahun 2013 dan 2015-2022.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *random forest*.
3. Data *remote sensing* diambil dari *google earth engine*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan karya ilmiah yang berisi gambaran umum dan format skripsi, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan tentang latar belakang penelitian, disusun berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, serta sistematika penulisan.

Bimantoro Aulia Rizky, 2023

REMOTE SENSING UNTUK MEMPREDIKSI KASUS DEMAM BERDARAH MENGGUNAKAN RANDOM FOREST

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini memberikan penjelasan tentang teori-teori yang dipelajari selama penelitian. Teori-teori tersebut termasuk pengamatan jauh, indeks vegetasi, satelit landsat 8, *google earth engine*, *random forest*, dan kasus demam berdarah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan penjelasan langkah-langkah yang akan dilakukan selama penelitian dimulai dari desain penelitian, fokus penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang dilakukan serta analisisnya. Segala pertanyaan terkait permasalahan yang diangkat dalam topik skripsi diselesaikan dalam bab ini, meliputi data penelitian, pengembangan model, implementasi sistem, desain eksperimen serta hasil dan analisis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.