

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengue fever, atau demam berdarah dengue, adalah penyakit yang disebabkan oleh *virus dengue* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes*. Penyakit ini menyebar di seluruh dunia, terutama di daerah tropis dan subtropis. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), diperkirakan ada sekitar 390 juta infeksi virus dengue setiap tahun di seluruh dunia. Tahun 2019, WHO melaporkan bahwa ada sekitar 2,5 juta kasus dengue berat dan 1.000 kematian terkait dengue di seluruh dunia.

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit yang banyak ditemukan di sebagian besar wilayah tropis dan subtropis. Hostalami DBD adalah manusia, agentnya adalah virus dengue yang termasuk ke dalam *famili Flaviridae* dan *genus Flavivirus*, terdiri dari 4 serotipe yaitu Den-1, Den-2, Den3 dan Den-4 (Sembiring et al., 2021). Selain demam berdarah dengue, ada juga beberapa jenis demam berdarah lainnya seperti demam berdarah Krimea-Kongo, demam berdarah Argentina, dan demam berdarah Amerika Selatan. Namun, jumlah kasusnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan *dengue*.

Penyakit demam dengue atau demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang aktif pada siang hari (Sunaryo & Widiastuti, 2020). Di negara-negara tropis Demam berdarah menjadi salah satu penyakit yang seringkali menimbulkan ancaman kesehatan lainnya.

Indonesia sebagai salah satu negara yang secara demografis berada di wilayah dengan iklim tropis memiliki kasus penyakit demam berdarah yang cukup sering terjadi sehingga menjadi perhatian serius bagi pemerintah dan masyarakat (Nurhidayah et al., 2021). Kasus DBD di Indonesia dilaporkan pertama kali tahun 1968 di Surabaya, dan terus meningkat serta cenderung menjadi kejadian luar biasa (KLB) yang terjadi setiap tahun. Menurut data Kementerian Kesehatan RI, Angka kesakitan (*incidence rate* atau IR) di Indonesia pada tahun 2020 adalah 39,9 per

100.000 penduduk. Angka ini telah mencapai target nasional yaitu ≤ 49 per 100.000 penduduk (Kementerian Kesehatan RI, 2021).

Melalui gigitan nyamuk virus masuk ke dalam tubuh, gejala-gejala awal biasanya akan muncul sekitar 5-7 hari kemudian. Gejala awal dari demam berdarah meliputi demam yang cukup tinggi, sakit kepala, mual, muntah, dan diare (WHO, 2023). Selain itu, penderita demam berdarah juga mengalami penurunan jumlah sel darah putih dan trombosit di dalam darah, sehingga rentan terkena infeksi terutama pada usia anak-anak atau orang dewasa yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah.

Pada tahap awal terjangkit, banyak orang yang tidak menyadari bahkan mengabaikan gejala tersebut dan tidak segera memeriksakan diri ke dokter. Hal ini dapat berbahaya karena pada tahap awal, demam berdarah masih cukup mudah untuk diobati. Tetapi jika tidak diobati dengan benar, maka penyakit ini dapat berkembang menjadi lebih serius dan mematikan. Pada tahap lanjut, penderita demam berdarah akan mengalami pendarahan yang cukup parah, baik dari hidung, gusi, saluran kemih, maupun setiap lubang pada kulit.

Nyamuk ini memiliki warna hitam dan putih yang khas, dengan pita putih di kaki dan perut. Nyamuk betina memiliki panjang sekitar 4-7 mm, sedangkan nyamuk jantan sedikit lebih kecil dengan panjang sekitar 3-5 mm. Nyamuk *Aedes Aegypti* memiliki 4 tahapan daur hidup yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Seluruh siklus hidup, dari telur hingga dewasa, membutuhkan waktu sekitar 8-10 hari. Rentang hidup nyamuk dewasa dapat berkisar dari dua minggu sampai satu bulan tergantung pada kondisi lingkungan. Untuk berkembang biak, nyamuk *Aedes Aegypti* membutuhkan air dan menempatkan telurnya di tempat-tempat seperti vas bunga, ember, pot tanaman, dan banyak lagi. Telur-telurnya biasanya menetas setelah 2-5 hari, dan larva akan tumbuh dan berkembang di air selama 7-14 hari sebelum menjadi pupa (Lingkungan et al., 2017). Setelah beberapa hari menjadi pupa, nyamuk dewasa menetas dan siap untuk menggigit manusia.

Suhu dan kelembaban udara merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. Aegypti* hidup kecuali di tempat-tempat ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut dan akan

meletakkan telurnya pada temperatur udara sekitar 20⁰ C sampai 30⁰ C. Telur yang diletakkan dalam air akan menetas pada waktu 1 sampai 3 hari pada suhu 30⁰ C, tetapi pada temperatur 16⁰ C membutuhkan waktu sekitar 7 hari. Kelembaban udara akan mempengaruhi kebiasaan meletakkan telurnya. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi singkat sehingga tidak dapat berperan sebagai vektor karena tidak cukup waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah (Oroh & Pinontoan, 2020).

Penyakit ini dapat menyebar dengan sangat cepat dalam populasi manusia, terutama di daerah tropis dan subtropis. Secara umum Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan dan penyebaran kasus DBD yaitu faktor host, lingkungan terdiri atas kondisi geografi (cuaca dan iklim) dan kondisi demografi (kepadatan penduduk, mobilitas, perilaku masyarakat dan sosial ekonomi penduduk), dan agent (Faktor Risiko Demam Berdarah di Negara Tropis)(Candra, 2010). Perkembangan vektor penyakit dipengaruhi terjadinya perubahan iklim melalui berbagai cara 1) unsur cuaca memengaruhi metabolisme, pertumbuhan, perkembangan dan populasi nyamuk tersebut; 2) curah hujan dengan penyinaran yang relatif panjang turut memengaruhi habitat perindukan nyamuk (Pascawati et al., 2019).

Beberapa faktor lainnya yang dapat mempengaruhi penyebaran demam berdarah di suatu wilayah antara lain:

1. Kurangnya Perhatian Terhadap Kebersihan Lingkungan

Perhatian yang kurang dalam menjaga kebersihan lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran demam berdarah. Lingkungan yang kotor dan tidak teratur, seperti tempat penampungan air kotor, selokan, dan genangan air, dapat menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk. Oleh karena itu, menjaga kebersihan lingkungan merupakan hal yang sangat penting dalam mencegah penyebaran demam berdarah.

Kondisi lingkungan yang buruk dan kurangnya sanitasi yang memadai menjadi faktor utama penyebaran penyakit demam berdarah di dunia. Pencegahan melalui pemberantasan nyamuk dan persediaan air bersih menjadi penting dalam mengurangi jumlah kasus demam berdarah.

2. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk juga dapat mempengaruhi penyebaran demam berdarah. Wilayah permukiman padat penduduk yang tinggi cenderung memiliki potensi penyebaran demam berdarah yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena semakin banyak jumlah manusia, semakin sulit juga untuk menjaga kebersihan lingkungan dan mengendalikan populasi nyamuk terlebih pada lingkungan kumuh dimana kurang cahaya matahari, lembab, gelap, dekat dengan sungai dengan alirannya lambat (Fatmawati & Windarto, 2018).

3. Infeksi Silang Antara Orang Yang Terinfeksi

Infeksi silang atau penularan dari manusia yang terinfeksi demam berdarah ke orang yang sehat juga merupakan faktor yang mempengaruhi penyebaran demam berdarah. Jika seseorang terinfeksi demam berdarah dan tidak segera mendapatkan pengobatan, dia memiliki risiko siaga menularkan virus ke orang lain. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengisolasi penderita demam berdarah dan memberikan perawatan kesehatan yang tepat (World Health Organization, 2009).

4. Perjalanan Keluar Daerah Terjangkit

Perjalanan ke daerah yang terjangkit demam berdarah dapat menjadi faktor yang mempengaruhi penyebaran demam berdarah. Jika seseorang pergi ke daerah dengan populasi yang tidak terlalu terkontrol dan berkembang biaknya nyamuk sangat tinggi, maka orang tersebut memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi virus demam berdarah. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pencegahan ketika perjalanan ke daerah yang rentan terjangkit demam berdarah.

5. Ketidakmampuan Sistem Kesehatan Dalam Menghadapi Wabah

Ketidakmampuan sistem kesehatan dalam menghadapi wabah juga merupakan faktor yang mempengaruhi penyebaran demam berdarah. Sistem kesehatan harus mampu merespons wabah ini secara cepat, mulai dari deteksi dini, pengobatan terbaik, hingga pengendalian populasi nyamuk. Jika sistem kesehatan tidak mampu merespons dengan

Untuk mencegah kasus demam berdarah, perlu dilakukan upaya pemberantasan seperti tidak membiarkan bak mandi, ember, atau kolam renang terdapat air jika tidak ditutup dan penggunaan insektisida secara teratur. Selain itu,

penting juga untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan sekitar dan menghindari faktor risiko seperti penumpukan sampah dan genangan air yang bisa menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk *Aedes aegypti*. Untuk mencegah penyebaran virus dari penderita satu ke penderita yang lain, kita juga harus memperhatikan cara pemilahan dan pembuangan sampah. Selain itu, kita harus menghindari dari terkena gigitan nyamuk yang biasanya aktif saat pagi dan sore hari (korespondensi et al., 2012).

Dalam memerangi penyakit ini, diperlukan kerja sama antar negara-negara di dunia. Hal ini dapat dilakukan melalui program-program yang dilaksanakan oleh lembaga internasional atau kementerian kesehatan di suatu negara. Hal ini penting dalam upaya memperkecil angka kejadian demam berdarah dan memberikan perlindungan bagi masyarakat dari serangan virus yang berbahaya ini. Dalam hal ini, promosi kesehatan dan penyuluhan mengenai cara pencegahan infeksi virus ini menjadi penting dilakukan. Dengan begitu, orang-orang dapat membantu mencegah penyebaran virus dengue lebih lanjut. Selain itu, kerjasama antar negara dan instansi kesehatan dapat membantu dalam pengembangan vaksin baru yang lebih efektif dalam melawan virus dengue.

Agar penanggulangan dan kebijakan yang direncanakan efektif dan memberikan dampak maksimum, dibutuhkan pemahaman akan kondisi di lapangan dan informasi mengenai daerah dengan potensi risiko penyebaran demam berdarah tertinggi yang harus diprioritaskan dan daerah dengan tingkat kewaspadaan lebih rendah.

Salah satu faktor yang mempengaruhi penyebaran demam berdarah adalah kondisi lingkungan, seperti kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, curah hujan, dan kecepatan angin. Penelitian sebelumnya oleh Abduh Salam et al. (2019) telah menguji faktor-faktor ini dengan menggunakan metode KNN dan *Random Forest* untuk memprediksi tingkat kerentanan demam berdarah di kabupaten Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Random Forest* memiliki akurasi yang lebih tinggi daripada metode KNN.

Untuk mengelompokkan virus Mers-Cov, penelitian oleh Wulandari dan Novita (2019) telah menerapkan metode *k-means* dan *spectral clustering*. Mereka menemukan bahwa kombinasi kedua metode tersebut dapat menghasilkan *cluster* yang lebih homogen daripada menggunakan metode *k-means* saja. Hal ini menunjukkan bahwa metode *spectral clustering* dapat meningkatkan kinerja metode *k-means* dalam analisis *clustering*.

Metode *Random Forest* juga digunakan sebagai metode klasifikasi dan peramalan dalam diagnosis demam berdarah. Penelitian oleh Prasetyo et al. (2020) telah membandingkan metode *Random Forest* dan Bagging dengan teknik *resampling* untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan kelas. Mereka menemukan bahwa metode *Over Random Forest* memiliki akurasi tertinggi sebesar 98.19%. Penelitian lain oleh Sari et al. (2020) juga menunjukkan bahwa metode *Random Forest* memiliki performa yang lebih baik daripada Jaringan Saraf Tiruan dalam memodelkan demam berdarah.

Dari tinjauan literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa metode *Random Forest* merupakan metode yang efektif dan akurat dalam mengolah data demam berdarah, baik untuk prediksi, klasifikasi, maupun peramalan. Metode ini dapat dikombinasikan dengan metode lain, seperti *k-means*, *spectral clustering*, atau teknik *resampling* untuk meningkatkan hasil analisis.

Dengan mengacu pada informasi tentang faktor-faktor berpengaruh terhadap penyebaran penyakit demam berdarah, penulis tertarik untuk menggali informasi lebih dalam dengan memanfaatkan algoritma data mining guna mencari hubungan dan korelasi antar variabel yang ada. Untuk itu penulis mengangkat judul **“Analisis *Spectral Clustering* Dan Peramalan Kasus Penyakit Demam Berdarah Di Kabupaten Aceh Utara”**, yang mana nantinya akan memberikan informasi berupa pembagian wilayah ke dalam tiga klaster tingkatan risiko, rendah, sedang, dan tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat dilihat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan *Cluster* dengan menggunakan *model clustering Spectral Clustering* dalam memetakan penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara?
2. Bagaimana melihat variabel paling berpengaruh dengan menggunakan *model Random Forest* penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara?
3. Bagaimana hasil dari Analisis *model data mining* pada penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), dan RSUD Cut Meutia (RSU Cut Meutia) wilayah Aceh Utara mulai tahun 2019 sampai dengan tahun 2022.
2. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Spectral Clustering* dan metode *Random Forest*.
3. Analisis ini dibatasi hanya pada wilayah administrasi Kabupaten Aceh Utara dan tidak mempertimbangkan faktor-faktor dari wilayah lainnya.

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil *Cluster* dengan menggunakan *model clustering Spectral Clustering* dalam memetakan penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara
2. Untuk mengetahui pola dan hasil prediksi dengan menggunakan *model Random Forest* dalam melihat variabel paling berpengaruh penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara
3. Untuk mengetahui bagaimana hasil dari Analisis *model data mining* pada penyebaran penyakit demam berdarah di kabupaten Aceh Utara

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang akan di dapat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai pemetaan wilayah berdasarkan tingkat risiko sebagai pertimbangan tambahan kepada pihak yang berwenang dalam mengambil keputusan khususnya kebijakan penanggulangan demam berdarah.
2. Menjadi referensi tambahan kepada peneliti untuk penelitian selanjutnya untuk metode atau studi kasus yang menyerupai.
3. Hasil analisa *Clustering dan klasifikasi* tingkat risiko penyakit demam berdarah di Kabupaten Aceh Utara.

1.5 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan kerja penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini penulis akan menguraikan secara singkat tentang teori-teori yang berhubungan dengan judul.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini penulis akan menguraikan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan dan metode-metode yang digunakan dalam penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang rancangan dan penerapan metode yang dibuat pada penelitian.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian penulis.