

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Bekasi sebagai salah satu kota penyangga utama Ibu Kota mengalami pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang pesat. Peningkatan populasi ini berdampak langsung pada meningkatnya kebutuhan layanan publik, khususnya di sektor kesehatan. Meskipun Pemerintah Kota Bekasi telah berupaya memperkuat infrastruktur kesehatan, masih terjadi disparitas antara kebutuhan masyarakat dengan ketersediaan sumber daya, terutama tenaga medis. Kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan.

Permasalahan utama terletak pada konsentrasi sumber daya medis dan beban penyakit yang tidak merata. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Bekasi, beberapa kecamatan memiliki prevalensi tinggi baik penyakit menular (seperti tuberkulosis) maupun penyakit tidak menular (seperti hipertensi dan diabetes mellitus). Sebagai contoh, Kecamatan Bekasi Timur dan Bekasi Selatan menempati peringkat teratas dalam jumlah kasus penyakit tersebut, sekaligus menjadi wilayah dengan jumlah tenaga medis terbanyak. Sebaliknya, wilayah seperti Pondok Melati, Bekasi Barat, dan Pondok Gede memiliki jumlah tenaga medis maupun kasus penyakit yang relatif rendah.

Meskipun distribusi tenaga medis cenderung mengikuti wilayah dengan beban penyakit tertinggi, konsentrasi yang terlalu terpusat justru menimbulkan tantangan baru. Tenaga medis di wilayah tersebut berisiko kewalahan sehingga meningkatkan kemungkinan kesalahan diagnostik maupun penanganan. Hal ini berdampak pada terbatasnya akses layanan, antrean panjang, hingga keterlambatan perawatan. Dengan demikian, diperlukan strategi distribusi yang lebih adil dan merata untuk menjamin kualitas layanan kesehatan bagi seluruh masyarakat Kota Bekasi.

Secara teoretis, alokasi sumber daya kesehatan seharusnya berlandaskan prinsip keadilan dan kebutuhan nyata. Namun, dalam praktiknya keputusan alokasi sering dipengaruhi faktor administratif atau historis, bukan analisis data yang komprehensif. Penelitian sebelumnya terkait distribusi tenaga kesehatan umumnya hanya menggunakan metode statistik deskriptif yang menggambarkan kondisi saat ini, tanpa menawarkan model prediktif untuk mengidentifikasi wilayah prioritas.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan model klasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM) dengan mempertimbangkan dua faktor utama: urgensi penyakit (berdasarkan prevalensi) dan sebaran fasilitas kesehatan. Melalui klasifikasi wilayah prioritas di Kota Bekasi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis data yang lebih terukur bagi pemerintah daerah dalam menentukan penambahan tenaga medis. Dengan demikian, keputusan strategis dapat diambil untuk meningkatkan akses dan kualitas layanan kesehatan secara merata bagi seluruh masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana metode Support Vector Machine (SVM) dapat mengatasi permasalahan ketimpangan distribusi tenaga medis dengan mengklasifikasikan wilayah prioritas penambahan tenaga medis berdasarkan urgensi penyakit dan sebaran fasilitas kesehatan di Kota Bekasi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada dalam penelitian ini meliputi :

1. Penelitian ini hanya memfokuskan pada klasifikasi wilayah administratif kecamatan di Kota Bekasi.
2. Variabel yang digunakan dalam proses klasifikasi terdiri dari jumlah tenaga medis, jumlah penduduk, dan jumlah kasus penyakit.
3. Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah Support Vector Machine (SVM).
4. Data yang digunakan bersumber dari Dinas Kesehatan

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam mengklasifikasikan wilayah prioritas di Kota Bekasi berdasarkan urgensi penyakit dan persebaran fasilitas kesehatan, guna menentukan wilayah yang membutuhkan penambahan tenaga medis. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk

menghasilkan hasil klasifikasi yang dapat menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pemerataan tenaga medis yang lebih efektif dan berbasis data.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi klasifikasi wilayah berdasarkan indikator pelayanan kesehatan untuk mendukung distribusi tenaga medis yang merata.
2. Membantu pemerintah daerah dalam merumuskan strategi pemerataan tenaga medis secara efektif dan terarah.
3. Menjadi referensi bagi penelitian lanjutan yang menerapkan algoritma machine learning dalam bidang pelayanan kesehatan.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan penerapan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk mengidentifikasi wilayah prioritas penambahan tenaga medis di Kota Bekasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Bekasi, yang mencakup jumlah penduduk, jumlah fasilitas kesehatan, dan prevalensi penyakit di setiap kecamatan.

Proses penelitian ini terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu:

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari berbagai sumber resmi yang mencakup informasi tentang jumlah penduduk, jumlah tenaga medis, jumlah fasilitas kesehatan (puskesmas dan rumah sakit), serta data mengenai prevalensi penyakit yang ada di tiap kecamatan di Kota Bekasi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara memperoleh data terbaru dari Dinas Kesehatan

2. Pengolahan dan Persiapan Data

Setelah data dikumpulkan, dilakukan tahap pembersihan dan persiapan data, yang meliputi pengisian data yang hilang, normalisasi data, dan pemilihan variabel yang relevan untuk analisis. Variabel yang digunakan untuk proses klasifikasi meliputi jumlah tenaga medis, jumlah penduduk, jumlah fasilitas kesehatan, serta prevalensi penyakit. Data kemudian dikodekan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan, yaitu prioritas penambahan tenaga medis (rendah, sedang, tinggi).

3. Penerapan Algoritma SVM

Tahap selanjutnya adalah penerapan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk melakukan klasifikasi wilayah berdasarkan urgensi penyakit dan ketersediaan fasilitas kesehatan. Algoritma ini digunakan untuk memetakan kecamatan-kecamatan di Kota Bekasi ke dalam kategori prioritas berdasarkan variabel yang telah ditentukan. Proses pelatihan dan pengujian model SVM dilakukan dengan menggunakan data yang telah dipersiapkan.

4. Evaluasi Model

Model klasifikasi yang dihasilkan dievaluasi dengan menggunakan berbagai metrik performa, seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa model SVM dapat mengklasifikasikan wilayah-wilayah dengan akurat sesuai dengan kebutuhan penambahan tenaga medis berdasarkan urgensi penyakit dan sebaran fasilitas kesehatan.

5. Interpretasi Hasil

Hasil klasifikasi dari model SVM akan dianalisis untuk menentukan wilayah-wilayah yang membutuhkan penambahan tenaga medis. Wilayah dengan tingkat urgensi penyakit yang tinggi dan fasilitas kesehatan yang terbatas akan menjadi prioritas utama dalam penempatan tenaga medis.

6. Penyajian Hasil

Hasil penelitian ini akan disajikan dalam bentuk peta atau laporan yang menggambarkan klasifikasi wilayah di Kota Bekasi berdasarkan tingkat urgensi penyakit dan ketersediaan fasilitas kesehatan. Penyajian hasil ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pemerintah Kota Bekasi dalam merencanakan kebijakan distribusi tenaga medis yang lebih merata dan efektif.

1.6 Metode Pengembangan sistem

Metode Pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall. Menurut (Putri and Taufik, 2024) Metode Waterfall merupakan salah satu model pengembangan perangkat lunak yang termasuk dalam kategori siklus hidup klasik.

Model ini menekankan pada langkah-langkah yang dilakukan secara berurutan dan terstruktur, mirip dengan aliran air terjun, di mana setiap tahapan proses dilakukan secara berturut-turut dari atas ke bawah, dengan langkah-langkah yang jelas dan terdefinisi dengan baik.



Gambar 1.1 Metode Waterfall (Putri and Taufik, 2024)

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, pengembang memahami secara mendalam kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibuat. Informasi ini diperoleh melalui berbagai metode seperti diskusi, observasi, survei, atau wawancara. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk memastikan bahwa spesifikasi kebutuhan pengguna telah terdokumentasi dengan baik sebelum proses pengembangan dimulai.

2. Desain Sistem dan Perangkat Lunak

Setelah spesifikasi kebutuhan teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah menerjemahkan informasi tersebut ke dalam desain sistem dan perangkat lunak yang konkret. Desain ini memberikan pandangan komprehensif tentang bagaimana sistem akan beroperasi dan membantu pengembang dalam menyiapkan infrastruktur perangkat keras yang diperlukan untuk mendukung arsitektur perangkat lunak yang dirancang.

3. Implementasi dan Pengujian Unit

Pada tahap ini, pengembang mulai melakukan pemrograman dengan membagi perangkat lunak menjadi modul-modul kecil yang kemudian akan digabungkan pada tahap selanjutnya. Selain implementasi, tahap ini juga melibatkan pengujian dan verifikasi fungsional terhadap setiap modul untuk memastikan bahwa setiap bagian dari perangkat lunak memenuhi standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.

4. Integrasi dan Pengujian Sistem

Setelah semua modul atau unit selesai dikembangkan dan diuji secara individual, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan mereka ke dalam sistem secara keseluruhan. Proses integrasi ini diikuti dengan pengujian menyeluruh terhadap seluruh sistem untuk mengidentifikasi potensi kesalahan atau kegagalan sistem yang mungkin terjadi, dengan tujuan memastikan bahwa seluruh sistem berfungsi dengan baik secara keseluruhan.

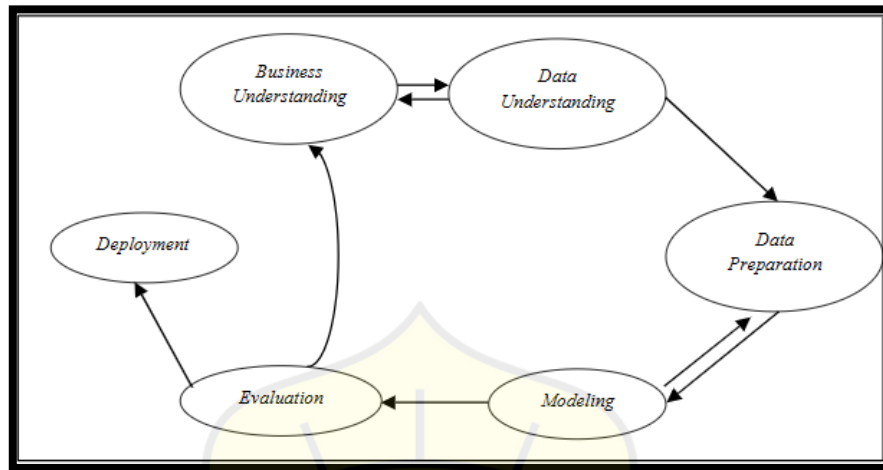
5. Operasi dan Pemeliharaan

Pada tahap terakhir, perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan dioperasikan dan dipelihara oleh pengguna. Proses pemeliharaan ini penting untuk memungkinkan pengembang melakukan perbaikan terhadap kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya, serta melakukan peningkatan dan penyesuaian sistem sesuai dengan kebutuhan yang mungkin muncul dari penggunaan nyata.

1.7 Metode Analisis Data

Menurut jurnal (Dhewayani *et al.*, 2022) metode CRISP-DM merupakan pendekatan yang sistematis dalam proses data mining yang terdiri dari enam tahap utama: Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment. Pendekatan ini dapat digunakan secara fleksibel untuk berbagai kebutuhan klasifikasi dan pengelompokan data berbasis wilayah.

Dalam konteks penelitian ini yang berjudul "Klasifikasi Wilayah Prioritas Penambahan Tenaga Medis Berdasarkan Urgensi Penyakit dan Sebaran Fasilitas Kesehatan Menggunakan SVM di Kota Bekasi", metode CRISP-DM digunakan sebagai acuan alur kerja analisis data, dengan penyesuaian sebagai berikut:



Gambar 1.2 CRISP-DM (Dhewayani *et al.*, 2022)

1. Business Understanding

Tahap awal ini bertujuan untuk memahami latar belakang dan tujuan penelitian, yaitu untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah di Kota Bekasi yang membutuhkan prioritas penambahan tenaga medis berdasarkan tingkat urgensi penyakit dan ketersediaan fasilitas kesehatan.

2. Data Understanding

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan eksplorasi data yang berkaitan, seperti jumlah penduduk, jumlah kasus penyakit, jumlah tenaga medis, serta sebaran puskesmas dan rumah sakit di tiap kecamatan. Eksplorasi ini bertujuan untuk memahami struktur data dan mendeteksi potensi masalah seperti data hilang atau tidak konsisten.

3. Data Preparation

Data yang dikumpulkan kemudian dibersihkan dan diolah agar siap digunakan dalam proses pemodelan. Tahapan ini mencakup proses normalisasi, seleksi atribut, serta pengkodean label kelas (misalnya: prioritas rendah, sedang, tinggi) berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

4. Modeling

Pada tahap ini digunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk membangun model klasifikasi yang dapat memetakan wilayah berdasarkan tingkat kebutuhan penambahan tenaga medis. Pengujian dilakukan dengan parameter yang disesuaikan guna menghasilkan performa model yang optimal.

5. Evaluation

Model yang telah dibentuk dievaluasi menggunakan metrik performa seperti akurasi, precision, dan recall. Tujuan evaluasi adalah memastikan bahwa model dapat melakukan klasifikasi secara tepat dan sesuai dengan realitas di lapangan.

6. Deployment

Tahapan akhir adalah penerapan hasil klasifikasi ke dalam bentuk visualisasi peta atau laporan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh pihak berwenang, khususnya dinas kesehatan daerah.