**LAPORAN**

Pengembangan Sistem Prediksi Ketersediaan Stok Obat di Rumah Sakit Glamour Husada Berbasis Algoritma Naïve Bayes

**RISET INFORMATIKA D081**

**Dosen pengampu :**

Dr. Basuki Rahmat, S.Si., M.T.

**Dibuat Oleh:**

21081010007 Hilmi Nur Ramadhanu

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

**2024**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Manajemen stok obat merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keberlanjutan pelayanan kesehatan di apotek maupun rumah sakit. Ketersediaan obat yang memadai sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses pengobatan pasien. Namun, tantangan yang sering dihadapi adalah kurangnya prediksi yang akurat terhadap kebutuhan stok obat, sehingga dapat mengakibatkan kekurangan stok di satu sisi atau penumpukan stok yang berlebihan di sisi lain. Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada pelayanan kesehatan, tetapi juga berpotensi menyebabkan kerugian finansial.

Dalam era digital saat ini, pengelolaan data secara efektif menjadi kunci utama dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Data historis penjualan obat yang telah tersedia dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola kebutuhan obat secara lebih akurat. Dengan teknologi data mining, seperti algoritma Naive Bayes, prediksi terhadap kebutuhan stok obat dapat dilakukan berdasarkan data-data sebelumnya. Pendekatan ini memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih tepat, efisien, dan berbasis data.

Naive Bayes merupakan algoritma berbasis probabilistik yang terkenal karena kesederhanaannya serta keandalannya dalam mengolah data berskala besar. Algoritma ini bekerja dengan menghitung probabilitas dari setiap kelas berdasarkan atribut yang tersedia. Dalam konteks stok obat, metode ini dapat digunakan untuk mengelompokkan pola kebutuhan berdasarkan variabel-variabel tertentu, seperti jenis obat, musim, atau tren penyakit. Implementasi metode ini diharapkan mampu memberikan solusi yang praktis dan efisien dalam pengelolaan stok obat.

Melalui penelitian ini, dirancang sebuah sistem prediksi stok obat menggunakan metode Naive Bayes untuk membantu pengelola apotek dan rumah sakit memprediksi kebutuhan stok secara lebih akurat. Sistem ini diharapkan dapat meminimalkan risiko kekurangan atau kelebihan stok, sehingga meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendukung pelayanan kesehatan yang optimal. Dengan adanya sistem ini, pengambilan keputusan terkait pengelolaan stok dapat dilakukan secara berbasis data, mengurangi ketergantungan pada intuisi semata, dan memberikan manfaat nyata bagi pengelolaan logistik obat.

**1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem prediksi ketersediaan stok obat menggunakan algoritma Naïve Bayes?
2. Bagaimana performa algoritma Naïve Bayes dalam memprediksi ketersediaan stok obat berdasarkan data historis yang tersedia?
3. Bagaimana integrasi sistem prediksi stok obat berbasis algoritma Naïve Bayes ke dalam sistem manajemen stok di rumah sakit?
4. Bagaimana sistem prediksi ketersediaan stok obat yang diusulkan dapat mengatasi tantangan seperti overfitting atau data sparsity?

**1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini dibedakan menjadi dua tujuan yaitu, tujuan umum dan tujuan khusus :

1. **Tujuan umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem prediksi ketersediaan stok obat di Rumah Sakit Glamour Husada dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Sistem ini bertujuan untuk membantu rumah sakit dalam memprediksi kebutuhan stok obat secara akurat dan efisien berdasarkan data historis penggunaan obat serta data stok yang tersedia. Dengan adanya sistem prediksi ini, pihak rumah sakit dapat merencanakan pengadaan obat secara lebih baik, menghindari masalah kekurangan stok yang dapat menghambat pelayanan kepada pasien maupun kelebihan stok yang dapat menyebabkan pemborosan biaya. Selain itu, sistem ini diharapkan mampu mendukung proses pengelolaan stok obat secara otomatis, terintegrasi, dan tepat waktu, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan efisiensi operasional di Rumah Sakit Glamour Husada.

1. **Tujuan khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini seperti :

1. Merancang dan membangun sistem prediksi ketersediaan stok obat dengan memanfaatkan data historis penggunaan obat dan algoritma Naïve Bayes.
2. Menganalisis performa algoritma Naïve Bayes dalam memprediksi kebutuhan stok obat berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-Score.
3. Mengidentifikasi variabel pendukung, seperti pola penggunaan obat, tren musiman, dan data stok saat ini, untuk meningkatkan akurasi prediksi.
4. Mengintegrasikan sistem prediksi ke dalam manajemen stok obat di Rumah Sakit Glamour Husada agar mudah digunakan oleh petugas terkait.
5. Mengevaluasi efektivitas sistem prediksi dalam membantu pengelolaan stok obat, baik dari segi efisiensi waktu, penghematan biaya, maupun peningkatan layanan kesehatan.

**1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan dari peneliti dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Peneliti

* Pengembangan Kompetensi dan Pengalaman  
  Penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam membangun sistem prediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes, yang dapat meningkatkan keterampilan teknis dalam data mining dan pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan.
* Kontribusi dalam Pemecahan Masalah Nyata  
  Peneliti dapat memberikan solusi teknologi yang praktis dan bermanfaat untuk mengatasi permasalahan pengelolaan stok obat di rumah sakit.
* Penguatan Pemahaman Teori dan Aplikasi  
  Penelitian ini menghubungkan teori Naïve Bayes dengan implementasi nyata, sehingga membantu pengembang memahami bagaimana algoritma bekerja dalam dunia nyata.
* Dasar untuk Pengembangan Lanjutan  
  Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur seperti integrasi sistem manajemen rumah sakit atau penggunaan algoritma prediksi lainnya untuk hasil yang lebih optimal.

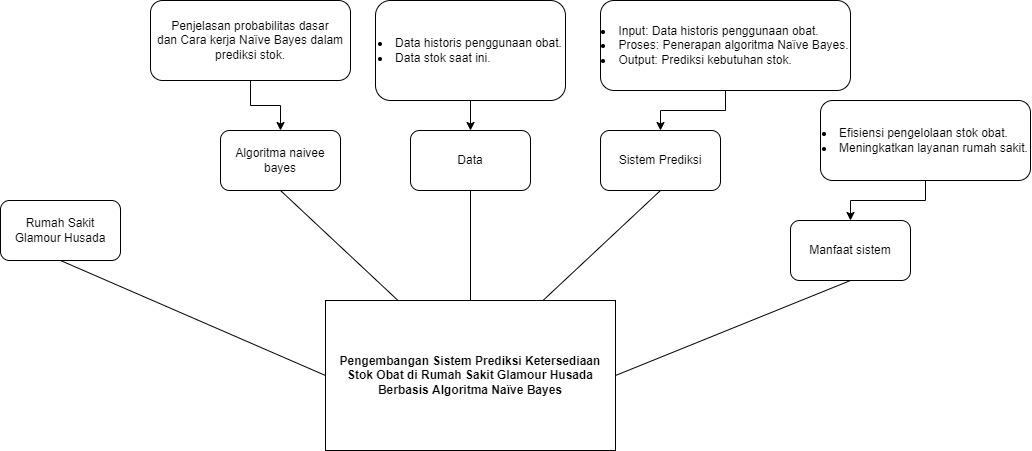
1. Manfaat bagi Rumah Sakit Glamour Husada

* Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Stok Obat  
  Rumah sakit dapat memprediksi kebutuhan stok obat secara lebih akurat, sehingga dapat menghindari kekurangan maupun kelebihan stok obat yang sering terjadi.
* Penghematan Biaya Operasional  
  Dengan prediksi yang tepat, rumah sakit dapat mengoptimalkan pengadaan obat, sehingga meminimalisir pemborosan akibat obat yang kadaluarsa atau tidak terpakai.
* Meningkatkan Kualitas Layanan Kesehatan  
  Ketersediaan stok obat yang terjamin membantu rumah sakit memberikan pelayanan yang lebih cepat dan optimal kepada pasien.
* Perencanaan yang Lebih Terstruktur  
  Sistem berbasis data historis memberikan perencanaan stok obat yang lebih terukur dan sistematis dibandingkan dengan metode manual.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Mind Mapping**

****

Pada mind mapping ini menjelaskan pengembangan sistem prediksi ketersediaan stok obat di Rumah Sakit Glamour Husada menggunakan algoritma Naïve Bayes, yang bekerja berdasarkan prinsip probabilitas untuk memprediksi kebutuhan stok obat. Sistem ini memanfaatkan data historis penggunaan obat dan data stok saat ini sebagai input, yang kemudian diproses menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk menghasilkan prediksi kebutuhan stok. Proses prediksi ini membantu rumah sakit mengelola stok obat dengan lebih efisien dan tepat waktu, sehingga dapat menghindari kelebihan atau kekurangan stok yang dapat menghambat pelayanan. Dengan implementasi sistem prediksi ini, Rumah Sakit Glamour Husada diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan memberikan pelayanan yang lebih optimal kepada pasien.

**2.2 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terkait yang relevan dengan topik ini mencakup pengembangan sistem berbasis algoritma Naive Bayes untuk memprediksi kebutuhan logistik. Misalnya, studi sebelumnya yang dilakukan oleh Smith et al. (2020) menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes dapat meningkatkan akurasi prediksi kebutuhan barang sebesar 15% dibandingkan metode konvensional. Penelitian lain oleh Zhang et al. (2021) membahas penggunaan algoritma Naive Bayes dalam manajemen stok farmasi, yang menunjukkan hasil signifikan dalam mengurangi tingkat kelebihan stok hingga 20%. Studi-studi ini memberikan dasar bahwa algoritma Naive Bayes adalah alat yang efektif dalam memprediksi kebutuhan stok berdasarkan data historis.

**2.3 Landasan Teori**

**2.3.1 Data Mining**

Data mining adalah proses penemuan pola dari data dalam jumlah besar dengan menggunakan metode statistik, matematika, dan teknologi komputer. Dalam konteks penelitian ini, data mining digunakan untuk menggali pola kebutuhan stok obat berdasarkan data historis yang tersedia. Proses ini mencakup pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

**2.3.2 Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)**

Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan dalam menganalisis data dan menghasilkan solusi untuk masalah tertentu. Dalam penelitian ini, sistem prediksi stok obat berbasis algoritma Naive Bayes dirancang untuk menjadi bagian dari sistem pendukung keputusan yang mendukung pengelola rumah sakit dalam merencanakan pengadaan stok obat secara lebih akurat.

**2.3.3 Algoritma Naive Bayes**

Algoritma Naive Bayes merupakan salah satu metode klasifikasi yang didasarkan pada Teorema Bayes dengan asumsi independensi antar atribut. Algoritma ini memiliki keunggulan dalam hal kecepatan dan efisiensi dalam memproses data besar. Dalam penelitian ini, algoritma Naive Bayes digunakan untuk memprediksi kebutuhan stok obat berdasarkan data historis, dengan mempertimbangkan variabel seperti pola penggunaan, tren musiman, dan jenis penyakit.

**2.3.4 Manajemen Stok Obat**

Manajemen stok obat adalah proses pengelolaan persediaan obat yang mencakup pengadaan, penyimpanan, distribusi, hingga pemantauan ketersediaan obat. Tujuan utama dari manajemen stok adalah memastikan ketersediaan obat sesuai kebutuhan, mengurangi risiko kekurangan, serta meminimalkan pemborosan akibat kelebihan stok atau kedaluwarsa. Menurut penelitian sebelumnya, salah satu tantangan utama dalam manajemen stok obat adalah kesulitan memprediksi kebutuhan yang akurat, terutama ketika terjadi fluktuasi kebutuhan yang disebabkan oleh tren penyakit musiman, kebijakan pemerintah, atau situasi darurat seperti pandemi. Dengan menggunakan teknologi berbasis data, pengelolaan stok dapat ditingkatkan untuk menjamin efisiensi logistik dan layanan kesehatan.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem prediksi stok obat ini adalah pendekatan kuantitatif dan eksperimental. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan menganalisis data historis penggunaan obat secara statistik untuk menemukan pola kebutuhan stok obat. Sementara itu, pendekatan eksperimental melibatkan pengembangan dan pengujian model prediksi untuk mengukur keefektifan algoritma Naive Bayes dalam memprediksi kebutuhan stok.

**3.2 Tahapan Penelitian**

1. Pengumpulan Data:
   * Data dikumpulkan dari sistem manajemen stok Rumah Sakit Glamour Husada.
   * Data meliputi jenis obat, jumlah penggunaan harian, tren musiman, dan data historis permintaan obat dalam periode tertentu.
   * Selain itu, wawancara dengan staf farmasi dilakukan untuk memahami pola penggunaan obat yang mungkin tidak tercatat secara formal.
2. Preprocessing Data:
   * Pembersihan Data: Data yang tidak lengkap atau mengandung anomali dihapus atau diperbaiki agar kualitas data tetap terjaga.
   * Normalisasi Data: Nilai data disesuaikan agar memiliki rentang yang seragam untuk mengurangi bias.
   * Transformasi Data: Data diubah ke dalam format tabel yang siap digunakan oleh algoritma Naive Bayes, seperti pemberian label pada atribut tertentu.
3. Pembangunan Model Prediksi:
   * Pemilihan Variabel Utama: Variabel seperti jenis obat, tren penggunaan musiman, dan tingkat ketersediaan stok dipilih sebagai input utama model.
   * Pelatihan Model: Model dilatih menggunakan data historis untuk menentukan parameter probabilitas pada setiap variabel.
   * Pengujian Model: Model diuji menggunakan data validasi untuk mengukur kinerja model pada prediksi kebutuhan stok.
4. Evaluasi Performa Model:
   * Akurasi: Mengukur tingkat kebenaran prediksi model dibandingkan dengan data aktual.
   * Presisi: Menentukan tingkat keakuratan prediksi positif model.
   * Recall: Mengukur seberapa baik model mendeteksi kebutuhan stok yang sebenarnya.
   * F1-Score: Kombinasi presisi dan recall untuk memberikan gambaran kinerja keseluruhan.
   * Selain itu, analisis kesalahan dilakukan untuk memahami kelemahan model dan mengidentifikasi area perbaikan.
5. Integrasi Sistem:
   * Sistem prediksi diintegrasikan ke dalam sistem manajemen stok dengan antarmuka pengguna yang ramah.
   * Sistem dirancang untuk memberikan peringatan otomatis terkait stok obat yang mendekati batas minimum atau maksimum.
   * Data dapat diperbarui secara real-time agar prediksi tetap relevan.

**3.3 Alat dan Teknologi yang Digunakan**

* Bahasa Pemrograman: Python digunakan untuk implementasi model.
* Library Pendukung:
  + Scikit-learn untuk algoritma Naive Bayes.
  + Pandas dan Numpy untuk pengolahan data.
  + Matplotlib dan Seaborn untuk visualisasi hasil analisis.
* Perangkat Lunak:
  + Jupyter Notebook sebagai IDE untuk eksperimen.
  + MySQL untuk penyimpanan dan pengelolaan data historis.
* Server: Sistem dijalankan pada server lokal untuk integrasi dengan sistem manajemen stok rumah sakit.

**3.4 Evaluasi dan Validasi**

1. Cross-validation:
   * Data dibagi menjadi beberapa subset.
   * Model dilatih pada sebagian data dan diuji pada data lainnya untuk mengukur konsistensi kinerja.
2. Validasi Eksternal:
   * Model diuji menggunakan data baru yang belum pernah digunakan selama pelatihan untuk mengukur performa prediksi secara nyata.
3. Analisis Kesalahan:
   * Prediksi yang salah dianalisis untuk menentukan penyebabnya, seperti kurangnya data historis pada musim tertentu atau pola penggunaan yang tidak terduga.
   * Solusi dikembangkan untuk memperbaiki kelemahan tersebut, seperti penambahan variabel pendukung atau data baru.

**3.5 Pengujian Sistem**

1. Fungsionalitas Sistem: Sistem harus menghasilkan hasil prediksi yang sesuai dengan data uji yang diberikan. Hal ini mencakup kemampuan model untuk memahami pola kebutuhan stok obat dari data historis dan memberikan hasil yang akurat.
2. Keamanan Sistem: Sistem hanya mengizinkan akses kepada pengguna yang berwenang. Data yang sensitif, seperti riwayat penggunaan obat dan informasi pasien, harus dilindungi dengan enkripsi atau langkah-langkah keamanan lain yang sesuai.
3. Kinerja Sistem: Sistem harus dapat memproses data dalam waktu yang wajar dan memberikan hasil prediksi dalam waktu singkat. Waktu respons yang cepat sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang efisien dalam pengelolaan stok obat.