

# Analisis Pengelolaan Obat di Klinik Aizar: untuk Pengendalian Pengeluaran Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)

Annisa Mutia Khumairo<sup>\*1</sup>, Atiqah Meutia Hilda<sup>2</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

Email: <sup>\*1</sup>[annisamutia3p@gmail.com](mailto:annisamutia3p@gmail.com), <sup>2</sup>[atiqahmeutihilda@uhamka.ac.id](mailto:atiqahmeutihilda@uhamka.ac.id),

(Naskah masuk: 29 Juli 2025, diterima untuk diterbitkan: 20 Januari 2026)

**Abstrak:** Klinik Aizar menghadapi tantangan dalam pengelolaan stok obat yang berdampak pada pemborosan dan ketidakefisienan anggaran. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kebutuhan stok obat secara akurat menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) agar pengeluaran dapat dikendalikan. Data historis pengeluaran obat selama tahun 2024 digunakan dan diproses melalui tahap seleksi, preprocessing, transformasi, pelatihan, dan evaluasi model menggunakan RapidMiner. Hasil menunjukkan akurasi model sebesar 99,63%, dengan presisi 100% untuk kategori "Rendah" dan recall 100% untuk kategori "Tinggi". Beberapa obat seperti Omeprazole, Denicam 20Mg, dan Amoxicillin 500mg direkomendasikan sebagai prioritas pengadaan. Model SVM terbukti efektif untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok obat secara efisien.

**Kata Kunci** – Support Vector Machine; Prediksi, Pengelolaan obat; Data Mining; Klinik Aizar

## Analysis of Medication Management at Aizar Clinic for Controlling Expenditures Using the Support Vector Machine (SVM)

**Abstract:** Clinic faces challenges in drug stock management, leading to inefficiencies and unnecessary expenditures. This study aims to accurately predict drug stock needs using the Support Vector Machine (SVM) algorithm to better control expenses. Historical drug expenditure data from 2024 was used and processed through data selection, preprocessing, transformation, model training, and evaluation using RapidMiner. The model achieved 99.63% accuracy, with 100% precision for the "Low" category and 100% recall for the "High" category. Medications such as Omeprazole, Denicam 20Mg, and Amoxicillin 500mg are recommended as procurement priorities. The SVM model proved effective in supporting efficient drug inventory decision-making.

**Keywords** – Support Vector Machine; drug stock prediction; medication management; data mining; Aizar Clinic

### 1. PENDAHULUAN

Klinik kesehatan adalah salah satu elemen krusial dalam sistem layanan kesehatan masyarakat, memudahkan individu untuk mendapatkan perawatan medis yang mereka perlukan. Keberadaan klinik sangat penting untuk memastikan bahwa masyarakat bisa menjaga dan merawat kesehatan mereka, baik melalui langkah pencegahan, diagnosis, maupun pengobatan berbagai penyakit. Selain itu, klinik kesehatan berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup secara keseluruhan dengan menyediakan layanan kesehatan yang terjangkau dan mudah diakses, bahkan bagi mereka yang tinggal jauh dari rumah sakit besar (Indria et al., 2020). Klinik biasanya menawarkan beragam layanan, mulai dari pemeriksaan kesehatan rutin, imunisasi, hingga pengobatan untuk penyakit ringan dan kronis, serta layanan spesialisasi tertentu. Kehadiran klinik juga berfungsi sebagai jembatan yang meringankan beban rumah sakit besar, dengan memberikan perawatan awal yang lebih sederhana dan terjangkau. Di banyak negara, klinik sering menjadi pilihan pertama bagi orang-orang yang mengalami masalah kesehatan minor, karena biayanya yang

lebih rendah dan akses yang lebih cepat . Selain layanan medis, banyak klinik juga aktif dalam program-program kesehatan masyarakat, seperti kampanye pencegahan penyakit menular, pemeriksaan dini untuk deteksi penyakit, dan penyuluhan kesehatan untuk meningkatkan kesadaran tentang pola hidup sehat. Dengan adanya klinik, masyarakat tidak hanya mendapatkan perawatan medis, tetapi juga didorong untuk mengadopsi gaya hidup sehat, yang pada akhirnya membantu menurunkan angka kematian dan morbiditas. Seiring berkembangnya teknologi, banyak klinik kini mulai mengadopsi berbagai inovasi dalam operasional mereka. Misalnya, penggunaan rekam medis elektronik untuk memudahkan pemantauan kondisi pasien dan telemedicine yang memungkinkan konsultasi medis dari jarak jauh. Semua layanan ini dirancang untuk memperlancar akses masyarakat ke layanan kesehatan berkualitas tanpa harus menempuh jarak jauh ke rumah sakit besar, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam memberikan layanan kesehatan [2]

Salah satu tantangan besar yang dihadapi Klinik Aizar sebagai fasilitas kesehatan adalah pengelolaan stok obat yang kurang efisien. Berdasarkan wawancara dengan salah satu karyawan klinik (Instrumen wawancara terlampir pada lampiran 3), manajemen yang tidak tepat terhadap stok obat dapat langsung mempengaruhi pengeluaran klinik, yang pada akhirnya berdampak pada kestabilan finansial dan kualitas layanan. Ketidaktepatan dalam merencanakan persediaan obat dapat memunculkan berbagai masalah serius. Pertama, kelebihan stok obat yang tidak sesuai dengan permintaan dapat menyebabkan biaya penyimpanan yang tinggi, karena klinik harus memastikan ada ruang yang cukup untuk menyimpan obat-obatan tersebut. Kedua, jika ada kekurangan stok obat, pelayanan kepada pasien bisa terganggu. Kekurangan ini bisa menyebabkan penundaan dalam pengobatan atau bahkan memaksa pasien untuk dirujuk ke fasilitas lain, yang bisa merugikan reputasi klinik dan menurunkan kepuasan pasien. Masalah lainnya adalah obat-obatan yang kadaluwarsa. Jika obat yang tidak terpakai dibiarkan terlalu lama dalam stok, klinik akan merugi karena harus membuang obat-obat yang sudah tidak bisa dipakai lagi. Tiga masalah ini kelebihan stok, kekurangan stok, dan obat kadaluwarsa menunjukkan betapa pentingnya memiliki sistem pengelolaan stok obat yang lebih baik dan terencana. Hal ini tidak hanya untuk menghindari kerugian finansial tetapi juga untuk memastikan pelayanan yang optimal bagi pasien. Oleh karena itu, perbaikan dalam pengelolaan stok obat di Klinik Aizar sangat diperlukan untuk menjaga efisiensi operasional dan meningkatkan kualitas layanan yang diberikan. [3]

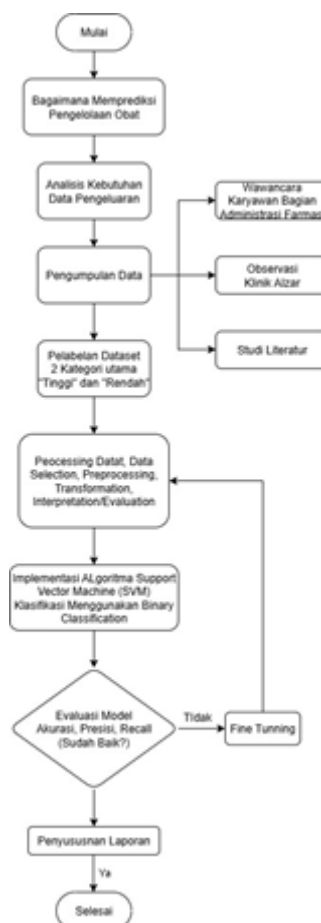
Teknologi dan metode analisis data telah mengalami perkembangan yang pesat dan memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan proses manajemen obat di berbagai fasilitas kesehatan. Salah satu metode yang cukup populer dalam analisis data di bidang ini adalah algoritma Support Vector Machine (SVM). Algoritma SVM berfungsi dengan mengklasifikasikan data ke dalam berbagai kategori berdasarkan pola yang ditemukan dalam dataset. Salah satu keunggulan utama SVM adalah kemampuannya untuk menangani data dengan dimensi tinggi, yang sering kita temui dalam konteks data kesehatan, serta performanya yang sangat baik dalam tugas-tugas prediksi, termasuk memprediksi kebutuhan dan pengelolaan stok obat[4]. Algoritma Support Vector Machine (SVM) dapat dimanfaatkan untuk memodelkan dan memprediksi berbagai aspek terkait manajemen obat, seperti peramalan permintaan obat, mengidentifikasi obat yang sering habis, atau melihat pola penggunaan obat oleh pasien. Dengan menerapkan Support Vector Machine (SVM), klinik atau rumah sakit bisa membuat keputusan yang lebih tepat mengenai pengadaan dan distribusi obat, yang pada gilirannya akan membantu mengoptimalkan pengeluaran dan mencegah pemborosan. Kemampuan SVM dalam memberikan prediksi akurat berdasarkan data historis dan pola penggunaan menjadikannya alat yang sangat berguna bagi manajemen obat yang efisien dan berkelanjutan. [5]

Dengan menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam analisis sistem manajemen obat, Klinik Aizar diharapkan bisa mendapatkan banyak manfaat dalam mengelola persediaan obat secara lebih efisien. Support Vector Machine (SVM), yang terkenal karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pola data yang rumit, dapat membantu klinik meramalkan kebutuhan obat dengan lebih akurat, sehingga klinik dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam pengadaan [5]. Penerapan algoritma ini diharapkan mampu mengurangi pemborosan yang sering terjadi akibat membeli obat yang tidak sesuai permintaan atau dalam jumlah berlebih.

Dengan kemampuan memprediksi kebutuhan obat secara lebih tepat, Klinik Aizar bisa mengelola stok obat dengan lebih baik, mengurangi biaya yang tidak perlu, dan memastikan pasokan obat selalu tersedia sesuai kebutuhan pasien. Dengan pengelolaan stok obat yang efisien, klinik dapat mengurangi pengeluaran yang tidak terduga dan meningkatkan alokasi sumber daya untuk area lain yang mungkin lebih membutuhkan perhatian. Dengan cara ini, klinik bisa meningkatkan kinerja finansialnya sambil tetap memberikan pelayanan kesehatan yang lebih baik dan terjangkau bagi pasien [6].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode Knowledge Discovery in Databases (KDD) untuk mengekstraksi pengetahuan dari data historis pengeluaran obat di Klinik Aizar. Metode KDD merupakan suatu proses sistematis dalam menemukan pola bermakna dari kumpulan data besar, yang umumnya digunakan dalam praktik data mining. Urutan alur penelitian diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Klinik Aizar, dengan fokus pada pengeluaran obat selama setahun. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode.

#### 2.1.1. Wawancara

Wawancara diadakan dengan pihak yang terlibat dalam pengelolaan obat di Klinik Aizar, seperti petugas farmasi dan bagian logistik. Tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi detail mengenai alur pengadaan obat, tantangan yang dihadapi, serta kebijakan dalam pengelolaan stok obat.

### 2.1.2. Observasi

Kedua, observasi langsung dilakukan terhadap kegiatan pengeluaran obat di klinik, termasuk pencatatan jumlah obat yang terpakai setiap bulan, frekuensi pemesanan, dan kondisi penyimpanan obat. Data yang diperoleh dari kedua metode tersebut menjadi dasar untuk menganalisis pola kebutuhan obat, dengan tetap mematuhi standar etika penelitian, terutama dalam menjaga kerahasiaan data yang dikumpulkan.

### 2.1.3. Studi Literatur

Proses ini, Penulis melakukan tinjauan pustaka dari jurnal ilmiah dan skripsi terkait yang membahas pengelolaan obat dan penerapan algoritma Support Vector Machine (SVM). Tinjauan ini membantu dalam menentukan metode pendekatan yang paling tepat untuk digunakan.

## 2.2. Pelabelan Dataset

Dalam kurun waktu satu tahun, proses pelabelan dataset dilakukan dengan menganalisis data historis pengeluaran obat di Klinik Aizar. Analisis ini mencakup total pengeluaran atau jumlah obat yang dikeluarkan setiap bulan untuk masing-masing jenis obat. Obat-obatan yang memiliki nilai pengeluaran di atas ambang batas tersebut diklasifikasikan ke dalam kategori "Tinggi", sedangkan yang berada di bawahnya dikategorikan sebagai "Rendah." Pelabelan ini dilakukan untuk menghasilkan variabel target yang digunakan dalam pemodelan klasifikasi menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Dengan metode ini, model dapat mempelajari pola kebutuhan pengeluaran obat berdasarkan data historis, sehingga dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok obat serta pengendalian anggaran pengeluaran secara lebih optimal.

## 2.3. Processing Dataset

### 2.3.1. Data Selection

Data yang digunakan untuk mengklasifikasikan pengeluaran obat di Klinik Aizar diambil dari catatan historis selama tahun 2024. Data ini diakses melalui sistem pencatatan pengeluaran di klinik, yang mencakup informasi penting seperti nama obat, jumlah yang dikeluarkan, harga per unit, dan total pengeluaran per transaksi. Untuk memastikan relevansi, pemilihan data dilakukan secara selektif, hanya memasukkan variabel-variabel yang berhubungan dengan proses klasifikasi pengeluaran. Selanjutnya, data disusun dalam format tabel agar lebih mudah dianalisis menggunakan algoritma klasifikasi.

### 2.3.2. Preprocessing

Di tahap ini, pembersihan data dilakukan agar data yang digunakan untuk pemodelan bebas dari kesalahan atau anomali. Proses ini mencakup penghapusan data duplikat, penanganan nilai yang hilang, serta perbaikan kesalahan penulisan atau format pada entri data, seperti nama obat yang salah eja. Tujuan utama dari tahapan preprocessing ini adalah untuk memastikan kualitas data sebelum masuk ke tahap pemodelan.

### 2.3.3. Transformation

Transformasi data dibutuhkan agar semua data yang digunakan oleh algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam format numerik dan siap untuk diolah secara matematis. Variabel target, yaitu pengeluaran obat, juga diklasifikasikan menjadi dua kelas Tinggi dan Rendah berdasarkan nilai rata-rata total pengeluaran. Klasifikasi ini menjadi dasar bagi SVM dalam proses pelatihan. Selain itu, transformasi mencakup normalisasi untuk memastikan semua fitur numerik memiliki skala yang konsisten sehingga menghindari bias saat model dibangun.

#### 2.3.4. Machine Learning

Setelah data dipilih, dibersihkan, dan ditransformasi, langkah selanjutnya adalah menerapkan teknik machine learning. Dalam penelitian ini, algoritma yang digunakan adalah Support Vector Machine (SVM), yang merupakan metode pembelajaran terawasi (supervised learning). Algoritma ini dirancang untuk klasifikasi biner, yaitu mengelompokkan data pengeluaran obat ke dalam dua kategori: Tinggi dan Rendah. Proses ini dimulai dengan membagi dataset menjadi dua bagian: data latih untuk membangun model, dan data uji untuk mengevaluasi kinerjanya. SVM berfungsi dengan menemukan garis pemisah terbaik (hyperplane) yang mampu memisahkan kedua kelas data dengan margin maksimal. Pemodelan dilakukan dengan alat RapidMiner, yang memungkinkan pengguna untuk membangun model secara visual dan sistematis. Selanjutnya, model yang dihasilkan siap dievaluasi dengan metrik performa seperti akurasi, presisi, dan recall [7]

#### 2.3.5. Interpretation/Evaluation

Setelah model dilatih dan diuji, tahap selanjutnya adalah menginterpretasikan hasil performa model klasifikasi. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik standar seperti akurasi, presisi, dan recall untuk menilai seberapa tepat model SVM dalam mengklasifikasikan data. Nilai-nilai ini dianalisis untuk mengukur keakuratan model dalam memprediksi kategori pengeluaran obat. Jika hasil akurasi belum memenuhi harapan, model akan ditinjau kembali dan parameter akan disesuaikan untuk meningkatkan performa. Hasil interpretasi ini menjadi dasar untuk sistem rekomendasi stok obat yang akan mendukung pengambilan keputusan pengadaan obat yang lebih efisien di Klinik Aizar.[8]

#### 2.4. Implementasi Algoritma

Pada tahap ini, kami menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) menggunakan perangkat lunak RapidMiner untuk mengklasifikasikan data pengeluaran obat di Klinik Aizar. Proses klasifikasi yang digunakan bersifat biner, dengan dua label utama yaitu "Tinggi" dan "Rendah". Label ini menunjukkan tingkat kebutuhan pengeluaran obat berdasarkan ambang batas tertentu. Tujuan utama dari model ini adalah untuk mengelompokkan data obat ke dalam dua kategori tersebut, sehingga kami bisa menganalisisnya lebih lanjut demi pengendalian pengeluaran dan pengelolaan stok obat yang lebih efisien.[9]

Sebelum membangun model, dataset terlebih dahulu dibagi menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan dan data pengujian, untuk mengevaluasi performa model secara objektif. Proses pelatihan dilakukan dengan mengatur parameter dan memilih kernel yang sesuai di operator SVM pada RapidMiner. Kemudian melakukan penyesuaian parameter melalui serangkaian pengujian ulang untuk mendapatkan model dengan akurasi yang optimal. RapidMiner memudahkan kami dalam membangun alur proses klasifikasi secara visual dan memungkinkan evaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan confusion matrix.[10]

#### 2.5. Evaluasi Model

Setelah menerapkan model SVM, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi untuk menilai seberapa baik model ini dalam memprediksi kebutuhan obat dan mengendalikan pengeluaran. Metode evaluasi yang digunakan meliputi akurasi, presisi dan recall. Proses evaluasi dilakukan secara berulang, di mana model diperbaiki dan diuji kembali sampai mencapai performa yang optimal. Hasil dari evaluasi ini memberikan gambaran mengenai seberapa efektif model dalam memprediksi kebutuhan obat dan mendukung pengelolaan stok di Klinik Aizar.

## 2.6. *Fine Tuning*

Jika hasil evaluasi model masih dianggap rendah, maka langkah yang diambil adalah melakukan fine tuning atau penyesuaian. Proses fine tuning ini dilakukan pada tahap preprocessing dataset, di mana kita akan menjalankan berbagai eksperimen untuk mengolah data sebelum diserahkan ke model. Dengan memastikan bahwa persiapan data lebih cocok dengan karakteristik data yang spesifik, kita bisa meningkatkan kinerja model dalam klasifikasi sentimen.

## 2.7. *Penyusunan Laporan*

Langkah terakhir yang perlu dilakukan adalah menyusun laporan penelitian. Laporan ini akan memuat rincian mengenai langkah-langkah yang telah diambil selama proses penelitian, serta menyajikan temuan dan hasil dari eksperimen yang sudah dilaksanakan.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. *Data*

Penelitian ini memanfaatkan data pengeluaran obat historis dari Klinik Aizar, yang diambil dalam format file Excel. Data ini dikumpulkan mulai dari Januari sampai Desember 2024, dengan total data sebanyak 273 data berhasil disimpan. Data tersebut mencakup informasi penting seperti nama obat, jumlah pengeluaran, dan harga per unit. Informasi ini akan digunakan sebagai dasar untuk membangun model prediktif yang bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat pengeluaran obat ke dalam dua kategori: "Tinggi" dan "Rendah". Setiap baris dalam dataset mewakili satu entri obat tertentu yang menunjukkan pengeluaran aktual klinik selama periode tertentu. Dataset ini cukup representatif untuk menggambarkan pola penggunaan dan pembelian obat yang terjadi di Klinik Aizar

## 3.2. *Pelabelan Dataset*

Pada tahap ini, kita melakukan pelabelan pada dataset pengeluaran obat berdasarkan jumlah unit yang dikeluarkan selama setahun di Klinik Aizar. Proses pelabelan ini penting untuk menyiapkan data dalam format klasifikasi biner, yang nantinya akan berfungsi sebagai variabel target saat kita menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM).

Dalam proses ini, kita menetapkan dua kategori label: "Tinggi" dan "Rendah." Label "Tinggi" diberikan pada obat yang pengeluarannya lebih dari 100 unit selama periode pengamatan. Di sisi lain, label "Rendah" digunakan untuk obat yang pengeluarannya kurang dari 100 unit. Kriteria ini dibuat untuk membedakan secara jelas antara obat-obatan dengan kebutuhan yang tinggi dan yang sangat rendah dalam hal pengeluaran.

## 3.3. *Data Selection*

Pada tahap pemilihan data, kita memilih atribut-atribut yang relevan dan paling berpengaruh dalam mengklasifikasikan pengeluaran obat. Beberapa atribut yang kita pilih antara lain: "Nama Obat", "Jumlah di keluarkan". Atribut-atribut ini dianggap memiliki hubungan langsung dengan beban pengeluaran. Selain itu, kita juga harus menentukan atribut target atau label yang akan diprediksi, yaitu "Kategori Pengeluaran" yang terdiri dari dua label: "Tinggi" dan "Rendah". Atribut seperti "Nama Obat" dan "Kategori Obat" tetap digunakan, namun nantinya akan diubah menjadi format numerik pada tahap transformasi agar bisa diproses oleh algoritma SVM. Berikut adalah gambar 2 data sebelum di proses di proses.

No.	Nama Obat	JTY BANYAK	JTY SEDIKIT	Jumlah Penjualan	Klasifikasi
1	ACEPRES 25 mg	140		140	Tinggi
2	ACEPRESS 12,5 mg	230		230	Tinggi
3	ACETYLCYSTEINE	40		40	Rendah
4	ACIFAR 200 mg	122		122	Tinggi
5	Acifar Cream	34		34	Rendah
6	ACYCLOVIR 400 MG	2272		2272	Tinggi
7	AKITA	9902		9902	Tinggi
8	ALBIOTIN 150 MG	20		20	Rendah
9	ALLETROL COMP SM 3.5 G.	1		1	Rendah
10	ALLETROL COMP TM	62		62	Rendah
11	ALODAN 100 mg	1598		1598	Tinggi
12	ALODAN 300 mg	70		70	Rendah

Gambar 2 Data Sebelum Diproses

### 3.4. Preprocessing

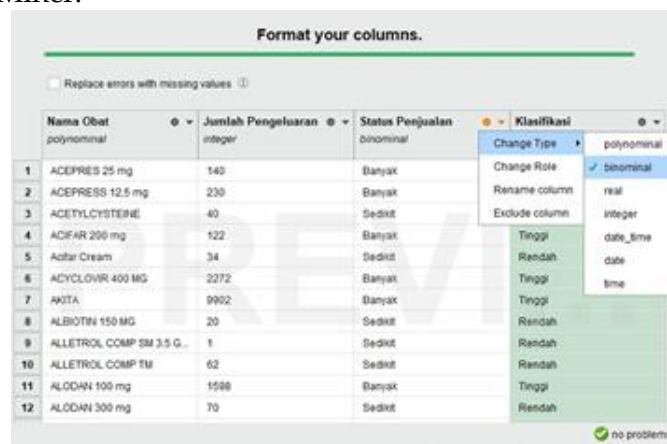
Tahap pra-pemrosesan dilakukan untuk membersihkan dan mempersiapkan data sebelum digunakan dalam pemodelan. Proses ini mencakup pemeriksaan nilai yang hilang, konsistensi dalam format data, serta penyesuaian nilai-nilai numerik agar berada dalam skala yang seragam.

1	Nama Obat	Jumlah Pengeluaran	Status Penjualan	Klasifikasi
2	ACEPRES 25 mg	140	Banyak	Tinggi
3	ACEPRESS 12,5 mg	230	Banyak	Tinggi
4	ACETYLCYSTEINE	40	Sedikit	Rendah
5	ACIFAR 200 mg	122	Banyak	Tinggi
6	Acifar Cream	34	Sedikit	Rendah
7	ACYCLOVIR 400 MG	2272	Banyak	Tinggi
8	AKITA	9902	Banyak	Tinggi
9	ALBIOTIN 150 MG	20	Sedikit	Rendah
10	ALLETROL COMP SM 3.5 G.	1	Sedikit	Rendah
11	ALLETROL COMP TM	62	Sedikit	Rendah
12	ALODAN 100 mg	1598	Banyak	Tinggi
13	ALODAN 300 mg	70	Sedikit	Rendah

Gambar 3 Data Setelah Diproses

### 3.5. Transformation

Tahap transformasi merupakan proses penting dalam menyiapkan data sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Transformasi dilakukan untuk memastikan bahwa struktur dan tipe data sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh algoritma SVM di aplikasi RapidMiner.



Gambar 4 Transformation

### 3.6. Implementasi Algoritma Support Vector Machine SVM

Penelitian ini menggunakan data historis pengeluaran obat di Klinik Aizar untuk memprediksi kebutuhan stok dan mengendalikan pengeluaran. Algoritma Support Vector Machine

(SVM) dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan data dengan baik, bahkan dalam kondisi yang kompleks dan tidak linear. Proses analisis dilakukan menggunakan RapidMiner. Dengan rincian sebagai berikut:

### 3.6.1. Read Excel

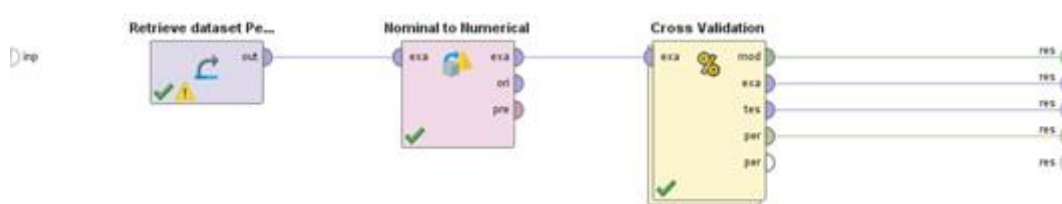
Tahap awal dalam proses analisis ini adalah penggunaan operator Read Excel, yang berfungsi untuk mengambil data mentah yang sudah dikumpulkan dari Klinik Aizar dan disimpan dalam format file Excel. Data ini merupakan catatan pengeluaran obat, mencakup berbagai atribut penting seperti nama obat, kategori obat, harga satuan, jumlah pengeluaran, stok akhir, dan label kelas (Tinggi/Rendah). Operator ini memastikan semua data yang dibutuhkan diimpor dengan utuh dan sesuai format ke dalam Altair AI Studio sebagai ExampleSet. Data yang berhasil dibaca akan menjadi dasar seluruh analisis, jadi ketelitian di tahap ini sangat penting. Kesalahan seperti kolom yang tidak terbaca, format data yang tidak sesuai (misalnya angka terbaca sebagai teks), atau data kosong yang tidak ditangani dapat menyebabkan masalah di proses berikutnya. Oleh karena itu, tahap Read Excel ini menjadi gerbang awal yang krusial untuk memastikan kualitas data yang akan digunakan dalam membangun model machine learning.

### 3.6.2. Nominal to Numerical

Setelah data berhasil dimuat, langkah selanjutnya adalah operator Nominal to Numerical. Langkah ini bertujuan untuk mengubah atribut kategorikal (nominal) menjadi representasi numerik. Ini sangat penting karena algoritma SVM tidak dapat memproses nilai berbasis teks secara langsung dan memerlukan input dalam bentuk angka. Atribut seperti "Nama Obat", merupakan fitur kategorikal yang harus diubah ke dalam angka agar informasi di dalamnya dapat dimanfaatkan oleh model. Proses ini memungkinkan model untuk mengenali hubungan antara kategori obat tertentu dengan kecenderungan pengeluaran yang tinggi. Tanpa langkah ini, informasi penting dari kategori obat akan hilang karena model tidak akan mampu memahami data nominal. Konversi ini juga menjadi dasar bagi pembobotan fitur pada SVM sehingga setiap kategori obat memiliki kontribusi yang dapat dihitung dalam fungsi keputusan model.

### 3.6.3. Cross Validation

Tahap Cross Validation adalah salah satu metode evaluasi model yang lebih andal dan dapat mengurangi bias hasil pengujian karena pembagian data yang kebetulan. Dalam proses ini, data latih dibagi lagi menjadi beberapa subset atau lipatan (folds), misalnya 5-fold atau 10-fold cross validation. Model akan dilatih pada beberapa fold, kemudian diuji pada fold lainnya secara bergantian. Proses ini diulang hingga semua fold pernah menjadi data uji. Hasil evaluasi dari setiap iterasi kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan estimasi performa yang stabil dan representatif. Cross validation juga membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian model (misfit) yang hanya bekerja baik pada subset tertentu. Dengan begitu, model yang dihasilkan benar-benar memiliki performa yang konsisten pada berbagai variasi data. Dalam penelitian ini, cross validation digunakan untuk memastikan bahwa model SVM yang dihasilkan bukan hanya "menghafal" pada data tertentu, tetapi juga mampu mengenali pola pengeluaran obat yang tinggi atau rendah secara umum.



Gambar 5 Dataset, Nominal to Numerical, Cross Validation

### 3.6.4. Support Vector Machine

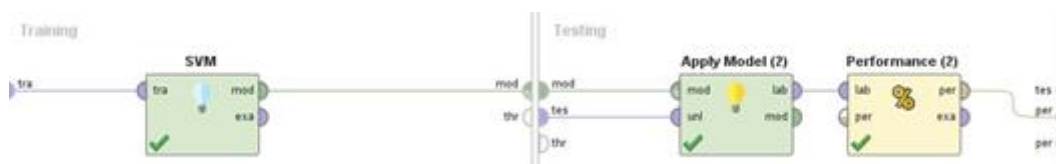
SVM merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang efektif untuk menangani masalah klasifikasi dan regresi, terutama ketika data yang dihadapi bersifat kompleks atau tidak linear. Dalam penelitian ini, SVM digunakan untuk menentukan apakah pengeluaran suatu obat termasuk dalam kategori "Tinggi" atau "Rendah". SVM bekerja dengan mencari hyperplane atau batas pemisah terbaik yang bisa memaksimalkan jarak antara dua kelas ini dalam ruang multidimensi. Pemilihan kernel, seperti linear atau RBF, sangat berpengaruh terhadap kinerja model. Di aplikasi ini, RapidMiner secara otomatis menyesuaikan pengaturan kernel untuk mendapatkan model yang paling optimal berdasarkan data yang diberikan.

### 3.6.5. Apply mode

Operator ini digunakan untuk menguji seberapa baik model yang telah dibuat dapat memprediksi label target pada data yang belum pernah dianalisis sebelumnya. Dalam konteks ini, model akan memprediksi apakah catatan data obat tertentu masuk dalam kategori pengeluaran "Tinggi" atau "Rendah". Hasil dari tahap ini adalah prediksi label untuk setiap baris data, yang dapat dibandingkan dengan label sebenarnya untuk menilai akurasi prediksi.

### 3.6.6. Performance

Evaluasi ini sangat penting untuk mengetahui seberapa baik model dalam mengklasifikasikan data dengan akurasi. Beberapa metrik yang digunakan dalam evaluasi ini meliputi akurasi, presisi, recall, dan confusion matrix. Akurasi menunjukkan persentase prediksi yang benar dari seluruh data uji, sedangkan presisi dan recall memberikan informasi yang lebih mendetail tentang kemampuan model dalam mendeteksi masing-masing kelas (Tinggi atau Rendah). Dengan menganalisis metrik-metrik ini, peneliti dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dari model yang dikembangkan. Jika dibutuhkan, model ini bisa diperbaiki atau dioptimalkan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerjanya.



Gambar 6 SVM, Apply Model dan Performance

### 3.7. Hasil Evaluasi Support Vector Machine SVM

Evaluasi dilakukan untuk melihat bagaimana hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh algoritma Support Vector Machine (SVM) pada data sebanyak 273. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui apakah model dapat mengklasifikasikan data dengan benar ke dalam dua kategori, yaitu "Tinggi" dan "Rendah". Penilaian dilakukan berdasarkan bobot dari masing-masing atribut yang terbentuk selama proses pelatihan serta nilai bias dari model. Gambar 7 merupakan kernel model pada RapidMiner.

```

Kernel Model
Total number of Support Vectors: 161
Bias (b): -0.917

w[Rama Obat = ACEFRAS 25 mg ] = 0.000
w[Rama Obat = ACEFRAS 12.5 mg ] = 0.000
w[Rama Obat = ACETILCYSTEINE ] = 0.000
w[Rama Obat = ACIFAS 200 mg ] = 0.000
w[Rama Obat = Acifar Cream ] = 0.000
w[Rama Obat = ACYCLOVIR 400 MG ] = 0.000
w[Rama Obat = AKITA ] = 0.083
w[Rama Obat = ALBUTEROL 150 MG ] = 0.000
w[Rama Obat = ALBUTEROL COMP IN 3.5 GM ] = 0.000
w[Rama Obat = ALBUTEROL COMP IN ] = 0.000
w[Rama Obat = ALODAN 100 mg ] = 0.000
w[Rama Obat = ALODAN 300 mg ] = 0.000
w[Rama Obat = ALONEX ] = 0.000
w[Rama Obat = ALPARK ] = 0.539
w[Rama Obat = ANKEL 125 MG/ 5 ML ] = 0.000
w[Rama Obat = ANGIOFINE SENSITIVE 10 MG ] = 0.082
w[Rama Obat = ANGIOFINE SENSITIVE 5 MG ] = 0.083
w[Rama Obat = AMOXICILIN 500MG TAB ] = 0.000
w[Rama Obat = ANATON ] = 0.003
w[Rama Obat = ANFLAT ] = 0.000
w[Rama Obat = ANFLAT FORTE 100 ML ] = 0.000
w[Rama Obat = ANFONEX CREAM 5 gm ] = 0.000
    
```

Gambar 7 Kernel Model

Sebagai contoh, salah satu obat AKITA, yang memiliki nilai bobot sebesar 0.083. Karena obat tersebut digunakan, maka nilai fitur (x) adalah 1. Sementara itu, nilai bias dari model adalah -0.917. Dengan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus SVM:

$$f(x) = \sum (w_i \cdot x_i) + b$$

Maka:

$$f(x) = (0.083 \cdot 1) + (-0.917) = -0.834$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai margin sebesar -0.834, yang menunjukkan bahwa data tersebut dikategorikan ke dalam kelas "Rendah". Proses evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa model SVM dapat membuat keputusan klasifikasi yang konsisten dengan prinsip kerja algoritmanya, serta bahwa bobot yang dihasilkan selama pelatihan benar-benar mencerminkan pola yang ada dalam data.

Row No.	Klasifikasi	Nama Obat	Jumlah ... ↓	Status Penj...
190	Tinggi	OMEPRAZOLE	25984	Banyak
56	Tinggi	DENICAM 20 ...	18714	Banyak
89	Tinggi	FLUTAMOL	17681	Banyak
218	Tinggi	RANITIDIN H...	15314	Banyak
18	Tinggi	AMOXICILLIN...	14659	Banyak
128	Tinggi	HUFADON	13579	Banyak
23	Tinggi	ANTASIDA D...	13237	Banyak
69	Tinggi	ERLAMOL 50...	13094	Banyak
70	Tinggi	ERLAMOXYL ...	13010	Banyak
202	Tinggi	PARAMOL 600	12983	Banyak
265	Tinggi	TROPIGESIC...	12458	Banyak
53	Tinggi	DANASONE ...	12287	Banyak
48	Tinggi	CETRIZIN 10...	11869	Banyak
254	Tinggi	TERA - F	10798	Banyak

Gambar 8 Obat Paling Banyak Keluar

Berdasarkan hasil klasifikasi yang ditunjukkan dalam gambar 4.6, semua data obat masuk ke dalam kategori "Tinggi." Ini menunjukkan bahwa obat-obatan tersebut memiliki angka penjualan yang cukup besar dibandingkan data lainnya. Kategori ini ditentukan melalui proses klasifikasi yang menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM), yang bekerja dengan membagi data ke dalam dua kelas, yaitu "Tinggi" dan "Rendah," berdasarkan pola serta jumlah penjualan yang dianalisis saat melatih model.

Dari tabel yang ditampilkan, kita bisa lihat bahwa beberapa obat dengan penjualan tertinggi adalah OMEPRAZOLE dengan jumlah 25.984, DENICAM 20 sebanyak 18.714, FLUTAMOL sebanyak 17.681, RANITIDIN H sebanyak 15.314, dan AMOXICILLIN 500MG TAB sebanyak 14.659. Kelima obat ini berada di urutan teratas dan menjadi indikator kuat bahwa permintaan terhadap obat-obatan tersebut sangat tinggi.

Informasi ini bisa digunakan sebagai referensi dalam pengambilan keputusan untuk pengadaan obat. Ini membantu pengelola untuk lebih fokus pada produk-produk yang memiliki nilai penjualan baik. Selain itu, data ini juga memberikan gambaran mengenai tren konsumsi obat di fasilitas kesehatan tempat data tersebut dikumpulkan.

Berdasarkan hasil pengujian model klasifikasi terhadap data kebutuhan stok obat, diperoleh informasi jumlah data yang berhasil dan tidak berhasil diklasifikasikan ke dalam dua kelas, yaitu "Tinggi" untuk kebutuhan stok yang besar dan "Rendah" untuk kebutuhan stok yang sedikit. Berikut adalah ringkasan hasil klasifikasi dalam bentuk tabel yang menunjukkan jumlah data prediksi benar maupun salah untuk masing-masing kelas:

Tabel 1 Confussion Matrix

	Prediksi Tinggi	Prediksi Rendah
True Tinggi	158 (TP)	0(FP)
True Rendah	1 (FN)	114 (TN)

### 3.7.1. Accuracy

Akurasi adalah salah satu metrik evaluasi paling umum yang digunakan dalam machine learning untuk mengukur kinerja model klasifikasi. Akurasi menunjukkan seberapa besar proporsi prediksi model yang tepat dibandingkan dengan total keseluruhan data. Di tunjukan pada gambar berikut:

accuracy: 99.63% +/- 1.17% (micro average: 99.63%)

	true Tinggi	true Rendah	class precision
pred. Tinggi	158	1	99.37%
pred. Rendah	0	114	100.00%
class recall	100.00%	99.13%	

Gambar 9 Accuracy

Secara matematis, akurasi dihitung dengan rumus:

$$Accuracy = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Total Data}}$$

Dan dihitung dengan:

$$Accuracy = \frac{\text{Jumlah Prediksi Benar}}{\text{Total Data}} = \frac{158 + 114}{158 + 1 + 0 + 114} = \frac{272}{273} = 99,63\%$$

Hasil akurasi ini berarti bahwa dari seluruh data uji yang digunakan, 99,63% prediksi model sesuai dengan kenyataan. Nilai ini menunjukkan bahwa model Support Vector Machine (SVM) yang digunakan memiliki kinerja yang sangat baik dan mampu memprediksi kebutuhan stok obat dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil.

### 3.7.2. Precision

Precision atau presisi mengukur seberapa akurat prediksi positif model, yaitu dari semua data yang diprediksi model sebagai "Tinggi" (atau "Rendah"), berapa banyak yang benar- benar "Tinggi" (atau "Rendah") di kenyataannya. Di tunjukan pada gambar berikut:

precision: 100.00% +/- 0.00% (micro average: 100.00%) (positive class: Rendah )

	true Tinggi	true Rendah	class precision
pred. Tinggi	158	1	99.37%
pred. Rendah	0	114	100.00%
class recall	100.00%	99.13%	

Gambar 10 Precision

Secara matematis, precision dihitung dengan rumus:

$$Precision\ Tinggi = \frac{TP\ Tinggi}{TP\ Tinggi + FP} = \frac{158}{158 + 1} = \frac{158}{159} = 99.37\%$$

$$Precision\ Rendah = \frac{TP\ Rendah}{TP\ Rendah + FP} = \frac{114}{114 + 0} = \frac{114}{114} = 1 = 100. \%$$

Tingkat presisi untuk setiap kelas menunjukkan bahwa model Support Vector Machine (SVM) sangat akurat dalam melakukan klasifikasi. Untuk kelas "Tinggi," level presisinya mencapai 99,37%, yang berarti dari semua data yang diprediksi sebagai "Tinggi". Di sisi lain, presisi untuk kelas "Rendah" adalah 100%, yang menunjukkan bahwa seluruh data yang diprediksi sebagai "Rendah" terbukti benar dan tidak ada kesalahan klasifikasi dalam kategori ini.

### 3.7.3. Recall

Recall adalah salah satu metrik evaluasi dalam algoritma klasifikasi yang digunakan untuk mengukur seberapa baik model dapat menemukan semua data yang benar-benar relevan dalam satu kelas tertentu. Di tunjukan pada gambar berikut:

recall: 99.17% +/- 2.64% (micro average: 99.13%) (positive class: Rendah )

	true Tinggi	true Rendah	class precision
pred. Tinggi	158	1	99.37%
pred. Rendah	0	114	100.00%
class recall	100.00%	99.13%	

Gambar 11 Recall

Di hitung dengan rumus:

$$Recall\ Tinggi = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{158}{158 + 0} = \frac{158}{158} = 100\%$$

$$Recall\ Rendah = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{114}{114 + 1} = \frac{114}{115} = 99.13\%$$

Recall yang dihasilkan oleh model SVM menunjukkan performa yang sangat baik. Kelas "Tinggi" memiliki recall sebesar 100%, artinya semua data yang seharusnya masuk kelas tersebut berhasil dikenali dengan benar. Sementara itu, recall kelas "Rendah" sebesar

99,13% menunjukkan bahwa hampir seluruh data berhasil diklasifikasikan dengan tepat, dengan hanya satu kesalahan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, algoritma Support Vector Machine (SVM) terbukti mampu memprediksi kebutuhan stok obat dengan akurat, mengklasifikasikan pengeluaran ke dalam kategori "Tinggi" dan "Rendah". Model ini menunjukkan kinerja yang sangat baik, dengan akurasi mencapai 99,63%, presisi 100% untuk kelas rendah, dan recall 100% untuk kelas tinggi. Hal ini menunjukkan kemampuan model dalam mengenali pola pengeluaran obat dengan baik. Dari hasil klasifikasi, beberapa obat yang direkomendasikan untuk diprioritaskan pengadaannya karena konsisten memiliki tingkat penggunaan tinggi adalah Omeprazole, Denicam 20Mg, Flutamol, Ranitidin H, dan Amoxicillin 500mg TAB. Obat-obat tersebut menunjukkan permintaan yang tinggi dan stabil, sehingga sebaiknya menjadi fokus utama dalam pengadaan demi menjaga ketersediaan dan kelancaran layanan di Klinik Aizar.

Pengelolaan obat bisa lebih optimal dengan menerapkan sistem prediksi yang berbasis pada algoritma SVM, menggunakan data historis pemakaian. Dengan prediksi yang akurat, klinik dapat menghindari pemborosan yang disebabkan oleh kelebihan stok dan kadaluarsa, serta mengurangi risiko kehabisan obat yang bisa mengganggu pelayanan. Temuan ini memungkinkan manajemen untuk merancang pengadaan obat yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan, sehingga

pengeluaran dapat ditekan dan anggaran operasional menjadi lebih terkontrol tanpa mengurangi kualitas layanan medis kepada pasien..

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Indria, M. Alajlani, and H. Sf. Fraser, "Clinicians perceptions of a telemedicine system: a mixed method study of Makassar City, Indonesia," *BMC Med Inform Decis Mak*, vol. 20, no. 1, Sep. 2020, doi: 10.1186/s12911-020-01234-7.
- [2] A. Alfiyyah, D. Ayuningtyas, and A. Rahmanto, "TELEMEDICINE AND ELECTRONIC HEALTH RECORD IMPLEMENTATION IN RURAL AREA: A LITERATURE REVIEW," *Journal of Indonesian Health Policy and Administration*, vol. 7, no. 2, p. 221, Aug. 2022, doi: 10.7454/ihpa.v7i2.4116.
- [3] F. Veramasari, D. Afandi, J. Yunita, P. Studi Magister Kesehatan Masyarakat STIKES Hang Tuah Pekanbaru, F. Kedokteran Universitas Riau, and B. Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Provinsi Riau, "Analisis Manajemen Pengelolaan Sediaan Farmasi (Studi Kasus Pada Klinik Daerah Kota Dan Desa) Management Analysis Of Pharmaceutical Stock Management (Case Study At City And Village Regional Clinics)."
- [4] A. P. Putra, I. Mulyana, S. Maryana, and F. Susanti, "Implementasi Multiclass Support Vector Machine Pada Sistem Rekomendasi Obat Berdasarkan Gejala Penyakit," *Seminar Nasional Sains Teknologi dan Inovasi Indonesia (SENASTINDO AAU)*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [5] R. Guido, S. Ferrisi, D. Lofaro, and D. Conforti, "An Overview on the Advancements of Support Vector Machine Models in Healthcare Applications: A Review," *Information (Switzerland)*, vol. 15, no. 4, Apr. 2024, doi: 10.3390/info15040235.
- [6] F. Veramasari, D. Afandi, J. Yunita, P. Studi Magister Kesehatan Masyarakat STIKES Hang Tuah Pekanbaru, F. Kedokteran Universitas Riau, and B. Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Provinsi Riau, "Analisis Manajemen Pengelolaan Sediaan Farmasi (Studi Kasus Pada Klinik Daerah Kota Dan Desa) Management Analysis Of Pharmaceutical Stock Management (Case Study At City And Village Regional Clinics)."
- [7] P. Anasagita, Armayani, J. Baco, and A. Y. Sucitra, "Evaluasi Pengelolaan Obat di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) K," *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, vol. 3, no. 2, pp. 100-114, Apr. 2024, doi: 10.54883/jpmw.v3i2.100.
- [8] S. Pohan, R. Agus Faisal, F. Nasution, P. Ramadani, and A. Irma Yanti Hasibuan, "Application of SVM to Speed Up and Accurate Nursing Decisions for Mentally Disordered Patients," 2025. [Online]. Available: <https://ijhet.com/index.php/ijhess/>
- [9] D. S. Siringo-Ringo, R. B. D. Tambunan, D. Yulizar, T. A. Daulay, and A. M. Husein, "Application of Data Mining for Optimal Drug Inventory in a Hospital," *SinkrOn*, vol. 4, no. 1, p. 207, Oct. 2019, doi: 10.33395/sinkron.v4i1.10236.