

SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE *SIMPLE MOVING AVERAGE* DAN  
*SAFETY STOCK* PADA SISTEM INFORMASI OBAT



Disusun Oleh:

MUHAMMAD DEVANANDA ANDIKA PUTRA

NPM. 18.0504.0059

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

FEBRUARI, 2025

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi informasi menjadi faktor utama perubahan berbagai aspek kehidupan di era modern. Peran teknologi informasi telah mengubah cara operasional perusahaan (Pratama et al., 2022). Di era global yang dinamis dan kompetitif, peran inovasi menjadi kunci kesuksesan yang berdampak pada peningkatan operasional dan produktivitas secara signifikan (Aziz et al., 2021). Pengambilan keputusan yang tepat berperan penting dalam pencapaian tujuan perusahaan. Pengambilan keputusan menjadi sangat penting karena metode konvensional sering kali tidak cukup untuk menangani variasi data yang dihasilkan (Hairani, 2021). Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai inovasi mempengaruhi dukungan keputusan berperan penting dalam manajemen perusahaan.

Apotek Pangonan merupakan toko obat yang terletak di Jl. Soekarno Hatta KM 4, RT.4/RW.7 Pangonan, Ngelerep, Deyangan, Kec. Mertoyudan, Kabupaten Magelang. Proses bisnis apotek pangonan masih dilakukan secara konvensional. Pencatatan nama, stok obat, dan harga obat dilakukan dengan menulis pada sebuah buku catatan kemudian dihitung menggunakan kalkulator. Dari proses tersebut sering terjadi kekeliruan saat melakukan rekap transaksi. Laporan data penjualan harian maupun bulanan menjadi tidak akurat. Kurang optimalnya perencanaan persediaan akibat ketiadaan peramalan penjualan menyebabkan Apotek Pangonan sering mengalami kekurangan stok obat yang berisiko menurunkan kepuasan pelanggan serta penumpukan persediaan obat tertentu yang dapat mengakibatkan kerugian bagi apotek. Perlu sebuah solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengimplementasikan sistem informasi sebagai sistem manajemen dan pengambilan keputusan.

Sistem informasi dibuat dengan tujuan mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan memberikan informasi. Sistem informasi menggabungkan berbagai perangkat seperti perangkat lunak, perangkat keras, data, prosedur, dan sumber daya

manusia untuk mendukung aktivitas (Saptia Kurnia & Risyda, 2021). Dengan integrasi dan pengelolaan yang tepat, sistem informasi menjadi kunci efektivitas kinerja perusahaan. Aliran informasi data yang ada dapat diolah menjadi pertimbangan dan pendukung keputusan (Rakhmah & Devi, 2021). Dalam pengambilan keputusan, metode *simple moving average* dapat digunakan untuk menganalisis dan memprediksi data dengan menghitung rata-rata pergerakan menggunakan interval tertentu (Allaudin Hafidz, 2023; Hardono et al., 2020; Hidayat, 2022). Metode *simple moving average* membantu sistem mengidentifikasi trend dan pola data berdasarkan historis. Meskipun metode *simple moving average* sering digunakan dalam analisis dan peramalan, namun metode ini juga memiliki kelemahan. Salah satu kelemahan utama dari metode ini adalah ketidakmampuan untuk menangkap perubahan fluktuatif dalam jumlah besar (Nurkholis & Oktora, 2022). Hal ini disebabkan *simple moving average* menghitung nilai rata-rata dari periode waktu yang telah ditentukan sehingga kurang responsif pada fluktuasi yang signifikan. Oleh karena itu, perlu adanya pertimbangan lain untuk mengatasi kelemahan metode tersebut yaitu dengan menerapkan konsep *safety stock*.

*Safety stock* atau stok keselamatan adalah jumlah tambahan stok barang yang ditambahkan di atas tingkat normal untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan seperti fluktuasi permintaan dan keterlambatan pengiriman barang (Amin Kadafi & Delvina, 2021). *Safety stock* meminimalkan risiko kehabisan stok yang dapat menyebabkan penurunan kepuasan pelanggan dan menyebabkan kerugian. Analisis data yang tepat pada konsep *safety stock* dapat mengoptimalkan dan memastikan kelancaran operasional (Lestari et al., 2022; Schmidt et al., 2012). Peningkatan peramalan dengan mempertimbangkan *safety stock* menjadi strategi yang sangat relevan. Dengan demikian, implementasi *safety stock* dan peramalan tidak hanya membantu optimalisasi manajemen persediaan, tetapi juga meningkatkan akurasi dan fleksibilitas dalam menghadapi permintaan pasar yang dinamis dan fluktuatif.

Berdasarkan uraian diatas, Apotek Pangonan dapat mengatasi permasalahan dengan mengimplementasikan sistem informasi yang dioptimalkan dengan metode peramalan yaitu *simple moving average*. Untuk mengatasi kemungkinan kesalahan

peramalan karena permintaan pasar yang fluktuatif maupun keterlambatan pengiriman barang, sistem akan mengimplementasikan *safety stock* sebagai pertimbangan keputusan persediaan barang. Penerapan metode *simplemoving average* dan *safety stock* pada sistem informasi diharapkan dapat memberikan rekomendasi dan kemudahan Apotek Pangonan dalam pengambilan keputusan dan pengelolaan persediaan obat setiap periodenya.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana menerapkan metode *simplemoving average* dan *safety stock* pada sistem informasi obat Apotek Pangonan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah:

1. Membuat sistem informasi obat menggunakan metode *simple moving average* dan *safety stock* pada Apotek Pangonan.
2. Menghitung nilai *error* peramalan sebelum dan sesudah menerapkan *safety stock*.
3. Membandingkan pengaruh *safety stock* terhadap nilai akurasi peramalan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu manajemen pengelolaan persediaan obat di Apotek Pangonan.
2. Mengetahui peramalan penjualan obat di periode selanjutnya.
3. Membantu pengambilan keputusan dalam pembelian persediaan obat.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Relevan**

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Nurkholis dan Putri Suci(2022) yang berjudul “*Sistem Persediaan Obat Menggunakan Metode Moving Average dan Fixed Time Period with Safety Stock*” membahas mengenai pengembangan sistem informasi persediaan obat berbasis web untuk mempermudah pengelolaan obat di Apotek Rahman. Sistem yang dibuat menghasilkan rekomendasi persediaan obat dengan mengimplementasikan metode *moving average* dan *fixed time period with safety stock*. Implementasi metode tersebut berfungsi sebagai pertimbangan proses pengadaan obat sehingga mengetahui waktu pemesanan obat, jumlah obat yang dipesan, dan memberikan informasi harga pokok persediaan obat setiap transaksi pembelian obat(Nurkholis & Oktora, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Dzulfi Allaudin Hafidz (2023) yang berjudul “*Implementasi Sistem Informasi Inventory Menggunakan Metode Single Moving Average padaToko Cahaya Foam*” membahas mengenai sistem informasi inventaris yang mengimplementasikan metode *single moving average* sebagai metode pengambilan keputusan. Melalui sistem yang dibuat, pengguna dapat mengelola informasi seperti laporan dan pendukung keputusan berupa prediksi barang yang akan dibeli pada periode berikutnya(Allaudin Hafidz, 2023). Dengan adanya sistem ini, diharapkan pada bagian gudang dapat mengelola persediaan barang secara rapi dan terstruktur sehingga mempercepat dan mempermudah proses pekerjaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari et el (2022) yang berjudul “*Implementasi Safety Stock pada Sistem Pengelolaan Stok pada Toko Si Oemar Bakery Berbasis Web*” membahas mengenai pemanfaatan konsep *safety stock* untuk pengelolaan dan pengendalian bahan baku. Toko Si Oemar Bakery masih menggunakan sistem perkiraan untuk menghitung *safety stock* sehingga sering terjadi kehabisan stok(Lestari et al., 2022). Dari hasil penelitian, sistem yang dibuat mendapatkan nilai 100%. Sedangkan pengujian efisiensi kinerja yang dilakukan

melalui GT metrik memperoleh nilai B. Pada pengujian kegunaan, sistem ini mendapatkan skor 80%. Dapat disimpulkan bahwa sistem ini berjalan dengan baik dan layak digunakan.

Berdasarkan literatur tersebut metode *moving average* dan *safety stock* dapat dijadikan solusi dalam mengelola, mengendalikan, dan merekomendasi persediaan barang. Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya adalah menghitung pengaruh *safety stock* terhadap nilai *error* yang dihasilkan oleh metode peramalan menggunakan metode *simple moving average*. Metode *simple moving average* dan *safety stock* akan diterapkan pada sebuah sistem berbasis web sebagai media pengelolaan. Sistem akan menampilkan perbandingan nilai *error* peramalan metode *simple moving average* sebelum dan sesudah menerapkan konsep *safety stock*.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Peramalan**

Peramalan merupakan proses memprediksi kejadian pada periode mendatang berdasarkan data historis dan analisis tren (Allaudin Hafidz, 2023). Peramalan menggunakan perhitungan matematis tertentu, bergantung pada metode peramalan yang digunakan. Peramalan dapat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan. Dengan peramalan yang akurat, pemanfaatan peramalan untuk mengelola persediaan barang menjadi lebih efisien dan menguntungkan. Selain itu, peramalan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tren pasar sehingga dapat dijadikan acuan untuk menentukan strategi pemasaran dan pengembangan suatu produk. Secara keseluruhan, peramalan tidak hanya membantu dalam mengidentifikasi peluang, tetapi juga meningkatkan efisiensi, kinerja operasional, dan pencapaian tujuan.

### **2.2.2 Metode *Moving Average***

Metode *moving average* (rata-rata bergerak) merupakan teknik atau cara dalam melakukan peramalan berdasarkan analisis data historis dengan tujuan mengidentifikasi tren atau pola dalam data (Agustian & Wibowo, 2019). Konsep *moving average* adalah menghitung nilai rata-rata bergerak dari periode waktu

tertentu. Ada beberapa jenis metode *moving average* antara lain *simple moving average* (SMA), *weighted moving average* (WMA), dan *exponential moving average* (EMA). Setiap metode memiliki cara penghitungan yang berbeda-beda namun memiliki tujuan yang sama yaitu menghaluskan fluktuasi data agar tren lebih terlihat. Kelebihan metode *moving average* antara lain perhitungan yang sederhana, fleksibilitas, penyesuaian pemilihan periode atau rentang waktu pergerakan, dan kemampuan menyaring *noise*. Metode *moving average* sangat populer di berbagai aplikasi bisnis dan analisis data.

### 2.2.3 *Simple Moving Average*

*Simple Moving Average* (SMA) adalah metode peramalan dengan cara menghitung nilai rata-rata data historis menggunakan periode waktu tertentu (Muttaqin et al., 2022). *Simple moving average* memiliki keunggulan menghaluskan fluktuasi jangka pendek dan menyoroti tren jangka panjang atau siklus dalam data historis untuk pengambilan keputusan yang lebih stabil. Metode *Simple moving average* memiliki karakteristik sebagai berikut (Allaudin Hafidz, 2023) :

1. Peramalan periode mendatang membutuhkan data historis selama jangka waktu tertentu.
2. *Simple moving average* memiliki interval tertentu untuk menentukan nilai peramalan. Interval yang umum digunakan adalah 3 data historis sebelumnya.
3. Semakin panjang periode waktu *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus. Persamaan *Simple Moving Average* adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n}}{n} \quad (2.1)$$

$F_t$  = *Forecast* untuk periode  $t+1$

$X_t$  = Data untuk periode ke  $t$

$n$  = Jangka waktu rata-rata bergerak

#### 2.2.4 *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

*Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* adalah sebuah metode pengukuran akurasi peramalan yang digunakan untuk mengukur rerata diferensiasi absolut antara nilai aktual dan nilai yang diprediksi oleh metode peramalan (Agustian & Wibowo, 2019; Aji et al., 2022; Muttaqin et al., 2022). MAPE diolah dan dihitung dalam bentuk persentase dan memberikan gambaran tentang rata-rata kesalahan relatif terhadap nilai aktual. Semakin rendah persentase nilai MAPE, maka semakin tinggi kualitas dari model peramalan yang digunakan. Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung nilai MAPE (Apriliani et al., 2020) :

$$MAPE = \frac{A_t - F_t}{A_t} * 100\% \quad (2.2)$$

$A_t$  = Nilai aktual periode  $t$

$F_t$  = Nilai *forecasting* periode ke  $t$

#### 2.2.5 *Safety Stock*

*Safety stock* atau pengaman persediaan merupakan tambahan persediaan yang disimpan diatas ambang batas normal. *Safety stock* memiliki keunggulan untuk mengurangi risiko kekurangan persediaan fluktuasi permintaan atau keterlambatan pasokan (Lestari et al., 2022). *Safety stock* berfungsi untuk memastikan pemenuhan kebutuhan dan menjaga kelancaran operasi jika ada gangguan dalam rantai pasokan. Tujuan dari *safety stock* meliputi beberapa aspek antara lain untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan waktu pengiriman, membantu mencegah kehabisan stok, memastikan tingkat



pelayanan, dan mengurangi risiko gangguan operasional(Hardono et al., 2020).*Safety stock* memiliki beberapa metode perhitungan antara lain perhitungan metode dasar, perhitungan menggunakan metode data historis, dan metode probabilistik (Amin Kadafi & Delvina, 2021). Berikut ini merupakan rumus perhitungan *safety stock*(Schmidt et al., 2012):

$$SS = Z * \sqrt{LT * \sigma^2 * w} \quad (2.3)$$

SS = *Safety stock*

Z = *Z-index*

LT = *Lead time*

$\sigma$  = Standar deviasi

w = Nilai bobot selisih

### 2.2.6 *Unified Modeling Language (UML)*

*Unified Modeling Language (UML)* merupakan salah satu bahasa standar yang digunakan untuk mendefinisikan, analisis, dan desain sebuah arsitektur pemrograman berorientasi objek (Lestari et al., 2022). Tujuan penggunaan UML adalah untuk melakukan perancangan dan dokumentasi pembuatan sistem secara standar. Manfaat penggunaan UML antara lain:

1. Meningkatkan komunikasi antara pengembang dan klien dengan menyediakan bahasa visual yang mudah dipahami oleh semua pihak
2. Pembuatan dokumentasi perangkat lunak menjadi terstruktur sehingga mempermudah pemeliharaan dan pengembangan di masa mendatang.
3. Mempermudah dalam melakukan analisis dan desain secara sistematis.
4. Mendukung dasar pemrograman berorientasi objek sehingga membantu dalam pengembangan sistem dalam bentuk modular.

### 2.2.7 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kolaborasi antara teknologi dan manusia untuk mengelola informasi hingga mencapai sebuah tujuan. Menurut Robert A. Laitch dan K. Roscoe Bavis “Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan” (Allaudin Hafidz, 2023). Komponen sistem informasi antara lain (Saptia Kurnia & Risyda, 2021):

1. Perangkat keras merupakan perangkat fisik yang digunakan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan memberikan informasi.
2. Perangkat lunak merupakan program aplikasi yang memproses komponen-komponen yang ada dalam suatu perangkat
3. Sumber daya manusia sebagai pengelola, manajerial, analisis, dan pengguna dari hasil pemrosesan sistem informasi.
4. Telekomunikasi merupakan komunikasi yang menghubungkan antara pengguna dan sistem secara bersamaan.
5. Basis data adalah kumpulan berbagai data yang terstruktur dan terorganisir sehingga dapat dikonsumsi sistem informasi untuk diproses dan dikelola menjadi suatu informasi.

### 2.2.8 Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan representasi grafis dari struktur logis basis data. ERD menggambarkan entitas dan relasi antar entitas tersebut. Tujuan ERD adalah untuk menyediakan model yang mudah dipahami mengenai keterkaitan dalam suatu sistem informasi. Komponen dalam ERD meliputi (Hidayat, 2022):

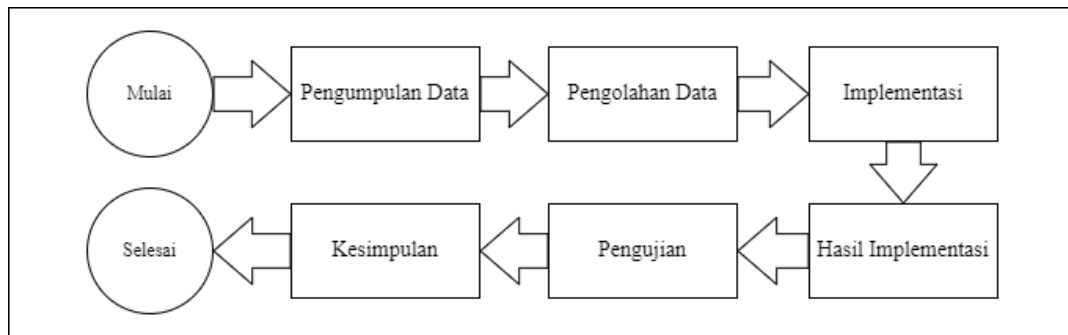
1. Entitas merupakan suatu objek yang berfungsi menyimpan data. Entitas pada UML direpresentasikan dalam bentuk simbol persegi panjang.
2. Relasi adalah simbol yang menghubungkan antara entitas satu dengan entitas lainnya. Relasi direpresentasikan oleh garis dan diberi label dengan kata kerja.
3. Atribut merupakan objek yang menggambarkan karakteristik dari entitas itu sendiri. Atribut direpresentasikan oleh simbol oval yang terhubung ke entitas.
4. *Primary key* merupakan atribut kunci dan bernilai unik untuk mengidentifikasi setiap *instance* dari entitas.
5. *Foreign key* merupakan atribut kunci pada entitas lain yang menunjukkan relasi antara entitas tersebut.

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang digunakan untuk merancang, mengimplementasikan, dan menganalisis sebuah penelitian. Prosedur ini bertujuan untuk memastikan penelitian dilakukan secara terstruktur, valid, dan dapat di replikasi. Berikut adalah merupakan prosedur penelitian yang dilakukan.



**Gambar 3. 1**Alur penelitian

##### 3.1.1 Pengumpulan Data

Tahapan pertama penelitian dilakukan dengan pengumpulan data. Proses ini dilakukan dengan melakukan observasi kepada mitra penelitian yaitu Apotek Pangonan. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengetahui proses bisnis permasalahan, dan data yang diperlukan untuk penelitian. Dari observasi dan studi literatur pada tahapan ini diperoleh topik penelitian berupa implementasi metode peramalan *simple moving average* dan *safety stock* yang diharapkan dapat membantu dan mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh Apotek Pangonan.

##### 3.1.2 Pengolahan Data

Tahapan kedua penelitian ini adalah melakukan pengolahan data yang didapatkan dari hasil tahapan sebelumnya. Tujuan pengolahan data adalah melakukan pembersihan dan transformasi data sehingga dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut. Proses pembersihan data meliputi seleksi atribut yang relevan dengan penelitian serta eliminasi atribut yang tidak diperlukan.

Sementara itu, proses transformasi data bertujuan untuk menyusun data dalam format yang siap digunakan untuk perhitungan. Pengolahan data awal dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel sebagai perangkat lunak untuk simulasi perhitungan ramalan menggunakan metode *simple moving average* dan *safety stock* sebelum di implementasikan pada sistem informasi. Penelitian ini menggunakan 10 jenis data uji berupa 10 obat flu terlaris di Apotek Pangonan.

### **3.1.3 Implementasi**

Tahapan ketiga penelitian ini adalah mengimplementasi metode *simple moving average* dan *safety stock* pada sebuah sistem informasi berbasis web. Tujuan implementasi metode pada sistem informasi adalah sebagai media dan pengolah data secara otomatis. Sistem informasi akan menampilkan visualisasi data sehingga menghasilkan informasi yang dibutuhkan berupa hasil ramalan dan *safety stock* sebagai bahan pertimbangan pembelian obat di periode mendatang dalam bentuk angka maupun grafik.

### **3.1.4 Hasil Implementasi**

Tahapan keempat dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *Simple Moving Average* dan *Safety Stock* ke dalam sistem dalam bentuk *dashboard*. Setelah implementasi, data hasil perhitungan dapat juga di unduh melalui fitur unduhan dalam format Excel yang disediakan oleh sistem informasi. Tahapan ini bertujuan untuk menyusun data yang akan digunakan dalam pengujian pada tahap berikutnya.

### **3.1.5 Pengujian**

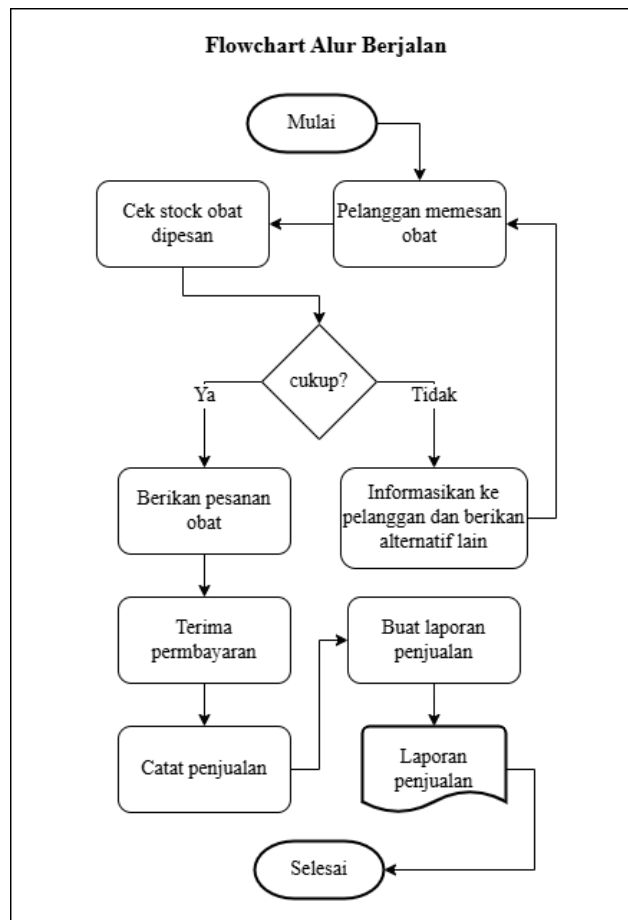
Tahapan kelima penelitian ini adalah melakukan pengujian perbandingan akurasi peramalan dan pengaruh *safety stock* terhadap nilai akurasi peramalan. Pada tahapan ini akan dibuat tabel pengujian akurasi peramalan dengan bantuan Microsoft Excel. Selain pengujian akurasi, pada tahapan ini akan dilakukan uji pengaruh implementasi *safety stock* pada akurasi peramalan.

### 3.1.6 Kesimpulan

Tahapan keenam pada penelitian ini adalah mengambil kesimpulan dari hasil pengujian pada tahapan sebelumnya. Kesimpulan yang diambil berupa nilai persentase rata-rata pengaruh *safety stock* pada metode peramalan menggunakan *simple moving average*.

## 3.2 Analisa Sistem

### 3.2.1 Analisa Sistem Berjalan



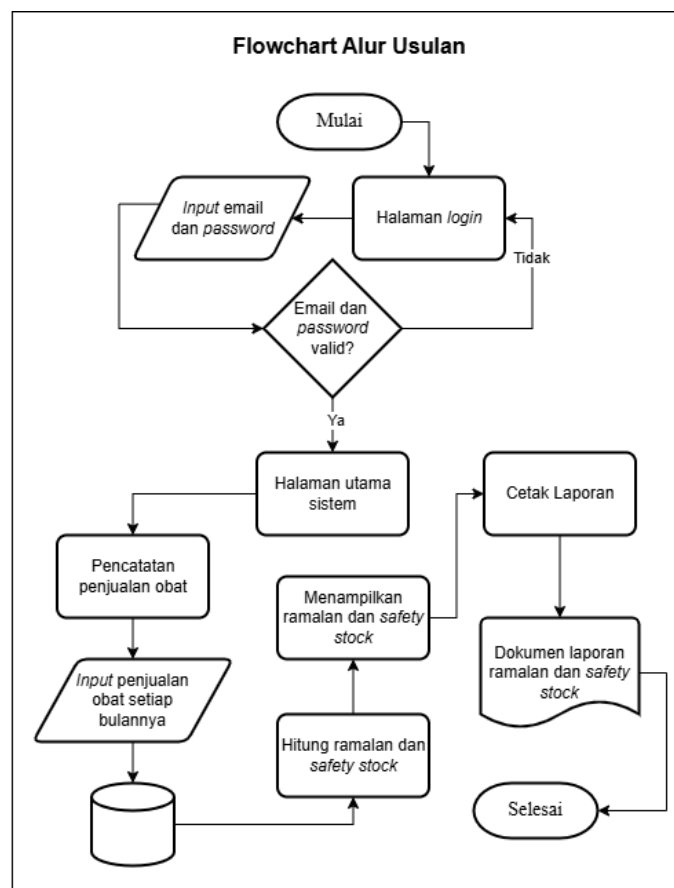
**Gambar 3. 2Flowchart proses bisnis yang berjalan**

Gambar 3.2 diatas menunjukkan proses bisnis yang berjalan di Apotek Pangonan saat ini. Proses dimulai dari pelanggan memesan obat dan penjual mengecek stok obat yang dimiliki. Jika stok obat tidak ada, penjual akan memberikan alternatif lain. Jika stok obat ada, penjual akan memberikan obat

yang di pesan dan menerima pembayaran. Penjual akan mencatat hasil penjualan ke dalam buku dan membuat laporan penjualan menggunakan Excel.

Proses bisnis ini berisi alur pembelian obat, penjualan obat, hingga pencatatan obat. Alur dimulai dari pelanggan memesan obat dan penjual akan mengecek apakah pelanggan menggunakan resep atau tidak. Penjual akan melakukan cek stok obat, jika habis maka pelanggan akan diberikan alternatif lain. Jika stok tersedia penjual akan memberikan obat kepada pelanggan dilanjutkan dengan pembayaran dan memberikan faktur pembelian. Setiap pembelian akan dicatat dan di rekap ke dalam buku kas dan pelayan akan membuat laporan penjualan.

### 3.2.2 Analisa Sistem Usulan



**Gambar 3. 3Flowchart proses bisnisusulan**

Gambar 3.3 merupakan rancangan alur usulan proses bisnis baru di Apotek Pongonan menggunakan sistem. Alur dimulai dengan pengguna melakukan autentikasi untuk masuk ke dalam sistem. Proses autentikasi sistem menggunakan email dan *password* terdaftar. Jika autentikasi gagal, pengguna akan di arahkan untuk mengulang proses *login*. Jika proses *login* berhasil pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat melakukan *input* penjualan obat setiap bulannya ke dalam sistem. Sistem mencatat jenis obat, jumlah penjualan, dan periode penjualan ke dalam *database*. Data yang tersimpan akan di kalkulasi nilai ramalan pada periode berikutnya menggunakan algoritma *simple moving average*. Selain itu, sistem juga akan menghitung nilai *safety stock* berdasarkan hasil ramalan. Perhitungan ramalan dan *safety stock* dapat dilihat pada halaman laporan. Pengguna juga dapat mencetak laporan ramalan dan *safety stock* dalam format Excel.

### **3.3 Perancangan Sistem**

#### **3.3.1 Analisa Pengolahan Data**

Analisa pengolahan merupakan proses mengumpulkan, memeriksa, membersihkan, mengubah, dan memodelkan kumpulan data untuk dapat diolah guna mencapai kesimpulan. Proses ini dilakukan secara sistematis untuk memahami, mengidentifikasi, menghasilkan informasi dari data tersebut. Tahapan pengolahan data dilakukan untuk melakukan simulasi perhitungan *simple moving average* dan *safety stock* dengan bantuan Microsoft Excel.

##### **3.3.1.1 *Cleaning and Transformation.***

Tahapan pertama pada analisa pengolahan data adalah *cleaning and transformation* berupa pembersihan dan transformasi data yang diperoleh dari mitra penelitian berupa rekap data dalam bentuk format Excel. Data yang diambil kemudian diolah dan ditransformasi sesuai dengan format data analisis untuk diambil atribut terpenting. Data yang diperoleh adalah 10 obat flu terlaris di



Apotek Pangonan. Tabel 3.1 merupakan data yang di gunakan untuk analisis pada penelitian ini.

**Tabel 3. 1 Daftar obat flu terlaris di Apotek Pangonan**

| Nama Obat      | Kemasan | Isi | Satuan |
|----------------|---------|-----|--------|
| Ultraflu       | Strip   | 4   | kaplet |
| Rhinos SR      | Blister | 10  | kapsul |
| Rhinos Neo     | Botol   | 10  | ml     |
| Rhinos Junior  | Botol   | 60  | ml     |
| Lapifed        | Strip   | 10  | tablet |
| Tremenza       | Strip   | 10  | tablet |
| Sana Flu       | Strip   | 4   | kaplet |
| Actived kuning | Botol   | 60  | ml     |
| Procold        | Blister | 6   | kaplet |
| Alpara         | Strip   | 10  | kaplet |

**Tabel 3. 2 Rekap penjualan Ultraflu**

| Bulan     | Tahun | Penjualan (Aktual) | Kemasan |
|-----------|-------|--------------------|---------|
| Juli      | 2023  | 55                 | Strip   |
| Agustus   | 2023  | 38                 | Strip   |
| September | 2023  | 61                 | Strip   |
| Oktober   | 2023  | 66                 | Strip   |
| November  | 2023  | 60                 | Strip   |
| Desember  | 2023  | 48                 | Strip   |
| Januari   | 2024  | 40                 | Strip   |
| Februari  | 2024  | 55                 | Strip   |
| Maret     | 2024  | 62                 | Strip   |
| April     | 2024  | 67                 | Strip   |
| Mei       | 2024  | 52                 | Strip   |
| Juni      | 2024  | 39                 | Strip   |

| Bulan     | Tahun | Penjualan (Aktual) | Kemasan |
|-----------|-------|--------------------|---------|
| Juli      | 2024  | 63                 | Strip   |
| Agustus   | 2024  | 70                 | Strip   |
| September | 2024  | 77                 | Strip   |
| Oktober   | 2024  | 81                 | Strip   |
| November  | 2024  | 86                 | Strip   |

Tabel 3.2 di atas merupakan contoh data yang sudah melewati proses *cleaning and transformation*. Tabel 3.2 berisi rekap penjualan Ultraflu setiap bulan pada tahun 2023 dan 2024. Daftar data penjualan 10 obat flu terlaris pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 1. Data pada lampiran 1 digunakan untuk melakukan perhitungan peramalan menggunakan *simple moving average* dan *safety stock*.

### 3.3.1.2 Simple Moving Average

Tahapan kedua pada proses ini adalah tahapan perhitungan ramalan menggunakan *simple moving average*. Tahapan ini menggunakan teknik statistik untuk mengeksplorasi dan memahami data. Model analisis yang digunakan adalah *simple moving averaged* dengan interval waktu 3 data historis. Berikut ini merupakan hasil perhitungan ramalan penjualan obat Ultraflu menggunakan *simple moving average*.

**Tabel 3. 3 Ramalan penjualan Ultraflu**

| Bulan     | Tahun | Penjualan<br>(Actual) | Perhitungan Ramalan                | Ramalan<br>(Forecasting) |
|-----------|-------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Juli      | 2023  | 55                    | 0                                  | 0                        |
| Agustus   | 2023  | 38                    | 0                                  | 0                        |
| September | 2023  | 61                    | 0                                  | 0                        |
| Oktober   | 2023  | 66                    | $F_3 + 1 = \frac{55 + 38 + 61}{3}$ | 51                       |

| Bulan     | Tahun | Penjualan<br>(Actual) | Perhitungan Ramalan                   | Ramalan<br>(Forecasting) |
|-----------|-------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| November  | 2023  | 60                    | $F_4 + 1 = \frac{38 + 61 + 66}{3}$    | 55                       |
| Desember  | 2023  | 48                    | $F_5 + 1 = \frac{61 + 66 + 60}{3}$    | 62                       |
| Januari   | 2024  | 40                    | $F_6 + 1 = \frac{66 + 60 + 48}{3}$    | 58                       |
| Februari  | 2024  | 55                    | $F_7 + 1 = \frac{60 + 48 + 40}{3}$    | 49                       |
| Maret     | 2024  | 62                    | $F_8 + 1 = \frac{48 + 40 + 55}{3}$    | 48                       |
| April     | 2024  | 67                    | $F_9 + 1 = \frac{40 + 55 + 62}{3}$    | 52                       |
| Mei       | 2024  | 52                    | $F_{10} + 1 = \frac{55 + 62 + 67}{3}$ | 61                       |
| Juni      | 2024  | 39                    | $F_{11} + 1 = \frac{62 + 67 + 52}{3}$ | 60                       |
| Juli      | 2024  | 63                    | $F_{12} + 1 = \frac{67 + 52 + 39}{3}$ | 53                       |
| Agustus   | 2024  | 70                    | $F_{13} + 1 = \frac{52 + 39 + 63}{3}$ | 51                       |
| September | 2024  | 77                    | $F_{14} + 1 = \frac{39 + 63 + 70}{3}$ | 57                       |
| Oktober   | 2024  | 81                    | $F_{15} + 1 = \frac{63 + 70 + 77}{3}$ | 70                       |
| November  | 2024  | 86                    | $F_{16} + 1 = \frac{70 + 77 + 81}{3}$ | 76                       |

Tabel 3.3 diatas adalah hasil perhitungan peramalan obat Ultraflu menggunakan *simple moving average*. Peramalan dihitung menggunakan persamaan(2. 1) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$F_t + 1 = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n}}{n}$$

$$F_3 + 1 = \frac{55 + 38 + 61}{3}$$

$$F_3 + 1 = 51$$

### 3.3.1.3 *Safety Stock*

Tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai *safety stock* berdasarkan ramalan pada tabel 3.3. Sebelum melakukan perhitungan *safety stock*, tahapan yang harus dilakukan adalah menentukan nilai *Z-index*, *lead time*, dan mencari nilai deviasi standar. Merujuk pada studi literatur (Amin Kadafi & Delvina, 2021; Schmidt et al., 2012) nilai *Z* yang dipakai adalah 1,645 atau tingkat kepercayaan 95%. Nilai *lead time* atau waktu tunggu pengiriman stok adalah 1 bulan. Tabel 3.4 di bawah ini merupakan hasil perhitungan *safety stock* berdasarkan hasil ramalan. Perhitungan disimulasikan dengan persamaan (2. 3).

$$SS = Z * \sqrt{LT * \sigma^2 * w}$$

$$SS_4 = 1,645 * \sqrt{1 * |(61 - 51,333)|^2 * 1}$$

$$SS_4 = 1,645 * \sqrt{1 * 93,44}$$

$$SS_4 = 16$$

**Tabel 3. 4 Tabel perhitungan *safety stock* Ultraflu**

| Bulan     | Tahun | <i>Actual</i> | <i>Forcast</i> | Standar Deviasi                                            | <i>Safety Stock</i>                                           | Rekomendasi |
|-----------|-------|---------------|----------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|
| Juli      | 2023  | 55            | 0.00           | 0                                                          | 0                                                             | 0           |
| Agustus   | 2023  | 38            | 0.00           | 0                                                          | 0                                                             | 0           |
| September | 2023  | 61            | 0.00           | 0                                                          | 0                                                             | 0           |
| Oktober   | 2023  | 66            | 51.33          | $\sigma_4 =  (61 - 51.33) ^2$<br>$\sigma_4 = 93.44$        | $SS_4 = 1,645 * \sqrt{1 * 93.44} * 1$<br>$SS_4 = 16$          | 67          |
| November  | 2023  | 60            | 55.00          | $\sigma_5 =  (66 - 55.0) ^2$<br>$\sigma_5 = 121.00$        | $SS_5 = 1,645 * \sqrt{1 * 121.00} * 1$<br>$SS_5 = 18$         | 73          |
| Desember  | 2023  | 48            | 62.33          | $\sigma_6 =  (60 - 62.33) ^2$<br>$\sigma_6 = 5.44$         | $SS_6 = 1,645 * \sqrt{1 * 5.44} * 0.5$<br>$SS_6 = 2$          | 64          |
| Januari   | 2024  | 40            | 58.00          | $\sigma_7 =  (48 - 58.00) ^2$<br>$\sigma_7 = 100$          | $SS_7 = 1,645 * \sqrt{1 * 100} * 0.25$<br>$SS_7 = 4$          | 62          |
| Februari  | 2024  | 55            | 49.33          | $\sigma_8 =  (40 - 49.33) ^2$<br>$\sigma_8 = 87.11$        | $SS_8 = 1,645 * \sqrt{1 * 9.33} * 0.25$<br>$SS_8 = 4$         | 53          |
| Maret     | 2024  | 62            | 47.67          | $\sigma_9 =  (55 - 47.67) ^2$<br>$\sigma_9 = 53.78$        | $SS_9 = 1,645 * \sqrt{1 * 53.78} * 1$<br>$SS_9 = 12$          | 60          |
| April     | 2024  | 67            | 52.33          | $\sigma_{10} =  (62 - 52.33) ^2$<br>$\sigma_{10} = 93.44$  | $SS_{10} = 1,645 * \sqrt{1 * 93.44} * 1$<br>$SS_{10} = 16$    | 68          |
| Mei       | 2024  | 52            | 61.33          | $\sigma_{11} =  (67 - 61.33) ^2$<br>$\sigma_{11} = 32.11$  | $SS_{11} = 1,645 * \sqrt{1 * 32.11} * 1$<br>$SS_{11} = 9$     | 70          |
| Juni      | 2024  | 39            | 60.33          | $\sigma_{12} =  (52 - 60.33) ^2$<br>$\sigma_{12} = 69.44$  | $SS_{12} = 1,645 * \sqrt{1 * 69.44} * 0.25$<br>$SS_{12} = 3$  | 63          |
| Juli      | 2024  | 63            | 52.67          | $\sigma_{13} =  (39 - 52.67) ^2$<br>$\sigma_{13} = 186.78$ | $SS_{13} = 1,645 * \sqrt{1 * 186.78} * 0.25$<br>$SS_{13} = 6$ | 59          |

| Bulan     | Tahun | <i>Actual</i> | <i>Forecast</i> | Standar Deviasi                                            | <i>Safety Stock</i>                                         | Rekomendasi |
|-----------|-------|---------------|-----------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------|
| Agustus   | 2024  | 70            | 51.33           | $\sigma_{14} =  (63 - 51.33) ^2$<br>$\sigma_{14} = 136.11$ | $SS_{14} = 1,645 * \sqrt{1 * 136.11} * 1$<br>$SS_{14} = 19$ | 70          |
| September | 2024  | 77            | 57.33           | $\sigma_{15} =  (70 - 57.33) ^2$<br>$\sigma_{15} = 160.44$ | $SS_{15} = 1,645 * \sqrt{1 * 160.44} * 1$<br>$SS_{15} = 21$ | 78          |
| Oktober   | 2024  | 81            | 70.00           | $\sigma_{16} =  (77 - 70.00) ^2$<br>$\sigma_{16} = 49.00$  | $SS_{16} = 1,645 * \sqrt{1 * 49.00} * 1$<br>$SS_{16} = 12$  | 82          |
| November  | 2024  | 86            | 76.00           | $\sigma_{17} =  (81 - 76.00) ^2$<br>$\sigma_{17} = 25.00$  | $SS_{16} = 1,645 * \sqrt{1 * 25.00} * 1$<br>$SS_{16} = 8$   | 84          |

#### 3.3.1.4 *Testing and Visualization*

Tahap terakhir pada analisis data adalah melakukan visualisasi dan pengujian. Pengujian dilakukan untuk membandingkan persentase nilai *error* metode *simple moving average* dengan *simple moving average with safety stock*. Perbandingan persentase nilai *error* disajikan pada tabel 3.5 berikut dengan merujuk pada persamaan (2. 2).

*MAPE Forecasting :*

$$MAPE = \frac{At - Ft}{At} * 100\%$$

$$MAPE = \frac{|66 - 51|}{66} * 100\%$$

$$MAPE = \frac{|15|}{66} * 100\%$$

$$MAPE = 23\%$$

*MAPE Forecasting with safety stock :*

$$MAPE = \frac{At - Ft}{At} * 100\%$$

$$MAPE = \frac{|66 - 67|}{66} * 100\%$$

$$MAPE = \frac{|-1|}{66} * 100\%$$

$$MAPE = 2\%$$

**Tabel 3. 5 Hasil perhitungan dan selisih nilai MAPE**

| Bulan     | Tahun | <i>Actual</i> | <i>Forecast</i> | <i>Forecast with<br/>Safety Stock</i> | <i>Error Forecast</i>                                  | <i>Error Forecast with<br/>Safety Stock</i>            |
|-----------|-------|---------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Juli      | 2023  | 55            | 0               | 0                                     | 0%                                                     | 0%                                                     |
| Agustus   | 2023  | 38            | 0               | 0                                     | 0%                                                     | 0%                                                     |
| September | 2023  | 61            | 0               | 0                                     | 0%                                                     | 0%                                                     |
| Oktober   | 2023  | 66            | 51              | 67                                    | $MAPE = \frac{ 66 - 51 }{66} * 100\%$<br>$MAPE = 23\%$ | $MAPE = \frac{ 66 - 67 }{66} * 100\%$<br>$MAPE = 2\%$  |
| November  | 2023  | 60            | 55              | 73                                    | $MAPE = \frac{ 60 - 55 }{60} * 100\%$<br>$MAPE = 8\%$  | $MAPE = \frac{ 60 - 73 }{60} * 100\%$<br>$MAPE = 22\%$ |
| Desember  | 2023  | 48            | 62              | 64                                    | $MAPE = \frac{ 48 - 62 }{48} * 100\%$<br>$MAPE = 29\%$ | $MAPE = \frac{ 48 - 64 }{48} * 100\%$<br>$MAPE = 33\%$ |
| Januari   | 2024  | 40            | 58              | 62                                    | $MAPE = \frac{ 40 - 58 }{40} * 100\%$<br>$MAPE = 45\%$ | $MAPE = \frac{ 40 - 62 }{40} * 100\%$<br>$MAPE = 55\%$ |
| Februari  | 2024  | 55            | 49              | 53                                    | $MAPE = \frac{ 55 - 49 }{55} * 100\%$<br>$MAPE = 11\%$ | $MAPE = \frac{ 55 - 53 }{55} * 100\%$<br>$MAPE = 4\%$  |
| Maret     | 2024  | 62            | 48              | 60                                    | $MAPE = \frac{ 62 - 48 }{62} * 100\%$<br>$MAPE = 23\%$ | $MAPE = \frac{ 62 - 60 }{62} * 100\%$<br>$MAPE = 3\%$  |



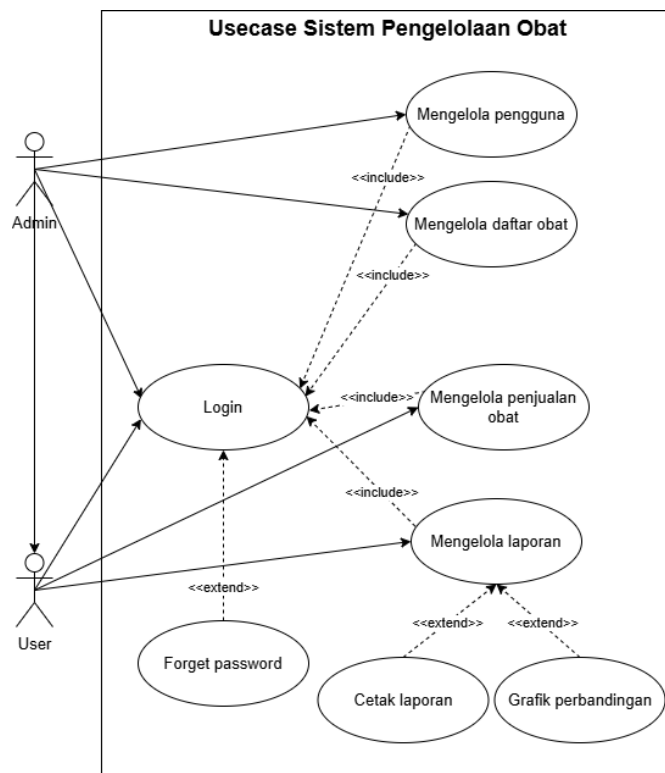
| Bulan     | Tahun | Actual | Forecast | Forecast with<br>Safety Stock | Error Forecast                                         | Error Forecast with<br>Safety Stock                    |
|-----------|-------|--------|----------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| April     | 2024  | 67     | 52       | 68                            | $MAPE = \frac{ 67 - 52 }{67} * 100\%$<br>$MAPE = 22\%$ | $MAPE = \frac{ 67 - 68 }{67} * 100\%$<br>$MAPE = 1\%$  |
| Mei       | 2024  | 52     | 61       | 70                            | $MAPE = \frac{ 52 - 61 }{52} * 100\%$<br>$MAPE = 17\%$ | $MAPE = \frac{ 52 - 70 }{52} * 100\%$<br>$MAPE = 35\%$ |
| Juni      | 2024  | 39     | 60       | 63                            | $MAPE = \frac{ 39 - 60 }{39} * 100\%$<br>$MAPE = 54\%$ | $MAPE = \frac{ 39 - 63 }{39} * 100\%$<br>$MAPE = 62\%$ |
| Juli      | 2024  | 63     | 53       | 59                            | $MAPE = \frac{ 63 - 53 }{63} * 100\%$<br>$MAPE = 16\%$ | $MAPE = \frac{ 63 - 59 }{63} * 100\%$<br>$MAPE = 6\%$  |
| Agustus   | 2024  | 70     | 51       | 70                            | $MAPE = \frac{ 70 - 51 }{70} * 100\%$<br>$MAPE = 27\%$ | $MAPE = \frac{ 70 - 70 }{70} * 100\%$<br>$MAPE = 0\%$  |
| September | 2024  | 77     | 57       | 78                            | $MAPE = \frac{ 77 - 57 }{77} * 100\%$<br>$MAPE = 26\%$ | $MAPE = \frac{ 77 - 78 }{77} * 100\%$<br>$MAPE = 1\%$  |
| Oktober   | 2024  | 81     | 70       | 82                            | $MAPE = \frac{ 81 - 70 }{81} * 100\%$<br>$MAPE = 14\%$ | $MAPE = \frac{ 81 - 82 }{81} * 100\%$<br>$MAPE = 1\%$  |

| Bulan                                           | Tahun | Actual | Forecast | Forecast with<br>Safety Stock | Error Forecast                                         | Error Forecast with<br>Safety Stock                   |
|-------------------------------------------------|-------|--------|----------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| November                                        | 2024  | 86     | 76       | 84                            | $MAPE = \frac{ 86 - 76 }{86} * 100\%$<br>$MAPE = 12\%$ | $MAPE = \frac{ 86 - 84 }{86} * 100\%$<br>$MAPE = 2\%$ |
| Average Error Forecast                          |       |        |          |                               | 23%                                                    |                                                       |
| Error Forecast Error Forecast with Safety Stock |       |        |          |                               | 16%                                                    |                                                       |

### 3.3.2 Perancangan *Object Oriented*

Penelitian ini mengembangkan sistem dengan pendekatan *Object Oriented Programming* (OOP). Pendekatan memiliki keunggulan antara lain modularitas, enkapsulasi, dan kemampuan mendukung pengembangan *software* yang mudah dikelola. Untuk memvisualisasikan struktur dan interaksi antar komponen sistem, penelitian ini menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). UML merupakan diagram standar yang digunakan untuk merancang, mendokumentasikan, dan mengkomunikasikan desain sistem. UML yang digunakan adalah *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Berikut ini merupakan visualisasi rancangan sistem menggunakan UML

#### 3.3.2.1 *Use Case*



**Gambar 3. 4** *Use case* sistem pengelolaan obat

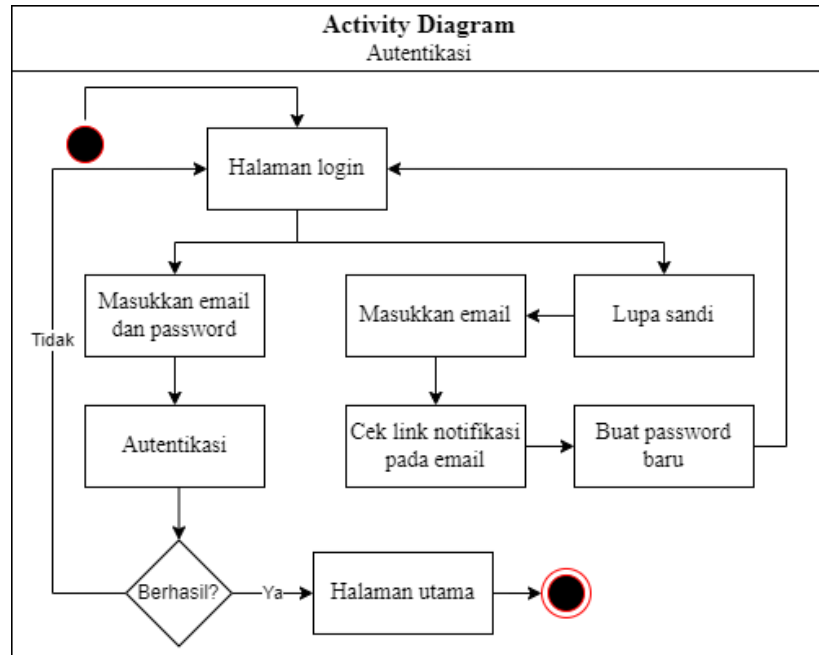
Gambar 3.4 di atas merupakan *use case* sistem pengelolaan obat di Apotek Pongonan. Terdapat dua aktor utama yaitu admin dan *user*. Admin memiliki hak akses penuh pada seluruh fungsi sistem, sedangkan *user* memiliki akses terbatas. Diagram ini menggambarkan alur interaksi antara

aktor dengan sistem melalui berbagai proses. Relasi *include* digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu proses memerlukan proses lain agar dapat berjalan. Relasi *include* dalam sistem pengelolaan obat antara lain *case* mengelola pengguna, mengelola daftar obat, mengelola pembelian obat, mengelola penjualan obat, dan mengelola laporan. Untuk menggunakan *case-case* tersebut, *login* menjadi tahap awal sebelum aktor dapat mengakses sistem. Proses ini bersifat wajib untuk memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar yang dapat menggunakan sistem.

*Case* mengelola pengguna digunakan oleh Admin untuk menambah, mengubah, atau menghapus data pengguna yang terdaftar dalam sistem. *Case* mengelola daftar obat digunakan oleh admin untuk memperbarui informasi terkait obat yang tersedia. *Case* mengelola penjualan obat digunakan admin dan *user* untuk mengelola transaksi penjualan obat. *Case* mengelola laporan digunakan oleh admin dan *user* dapat melihat laporan terkait sistem.

Selain itu terdapat relasi *extend* pada *use case* sistem pengelolaan obat. Relasi *extend* digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu fitur bersifat opsional dan hanya akan diaktifkan dalam kondisi tertentu. Fitur *forget password* adalah opsi tambahan dari *login* yang memungkinkan pengguna reset kata sandi jika lupa. Cetak laporan adalah fitur tambahan dari mengelola laporan yang diaktifkan untuk mencetak laporan yang sudah dikelola. Grafik perbandingan adalah fitur tambahan dari Mengelola Laporan yang menampilkan laporan dalam bentuk grafik perbandingan aktual dengan ramalan. Ketiga fitur tersebut menggunakan relasi *extend* yang hanya diaktifkan berdasarkan kebutuhan dan kondisi tertentu.

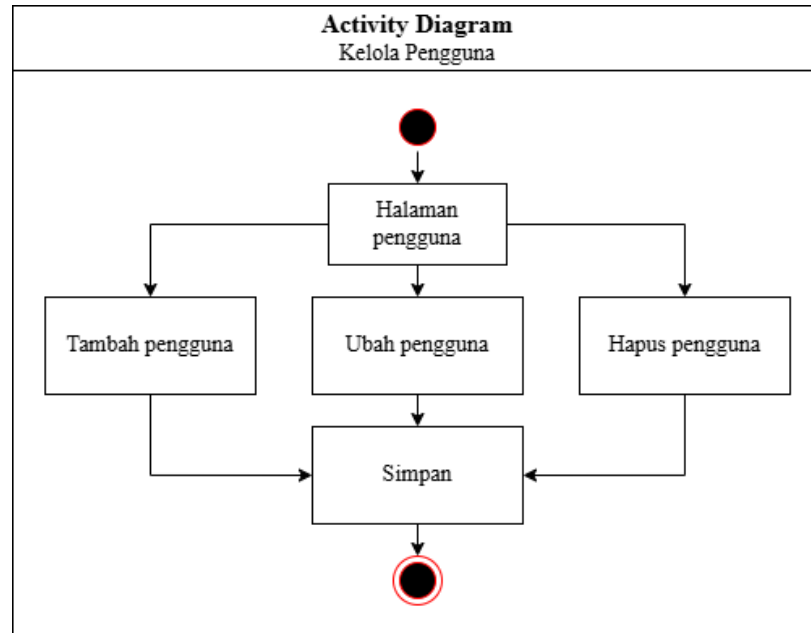
### 3.3.2.2 Activity Diagram Autentikasi



Gambar 3. 5Activity diagram autentikasi

Gambar 3.5 diatas merupakan *activity diagram* autentikasi. Terdapat dua aktivitas utama pada diagram ini yaitu *login* pengguna dan lupa kata sandi. Untuk masuk ke dalam sistem pengguna dapat memasukkan email dan *password* yang terdaftar. Jika autentikasi berhasil pengguna akan diarahkan ke halaman utama dan diberikan akses sesuai *role* user-nya. Jika autentikasi gagal, pengguna sistem akan diarahkan kembali ke halaman *login* untuk mengulang autentikasi. Pengguna dapat memanfaatkan fitur lupa kata sandi dengan memasukkan email terdaftar. Sistem akan mengirimkan *link* reset kata sandi ke dalam email pengguna. Pengguna dapat melakukan *self service* dengan memasukkan kata sandi baru dan *login* kembali ke dalam sistem.

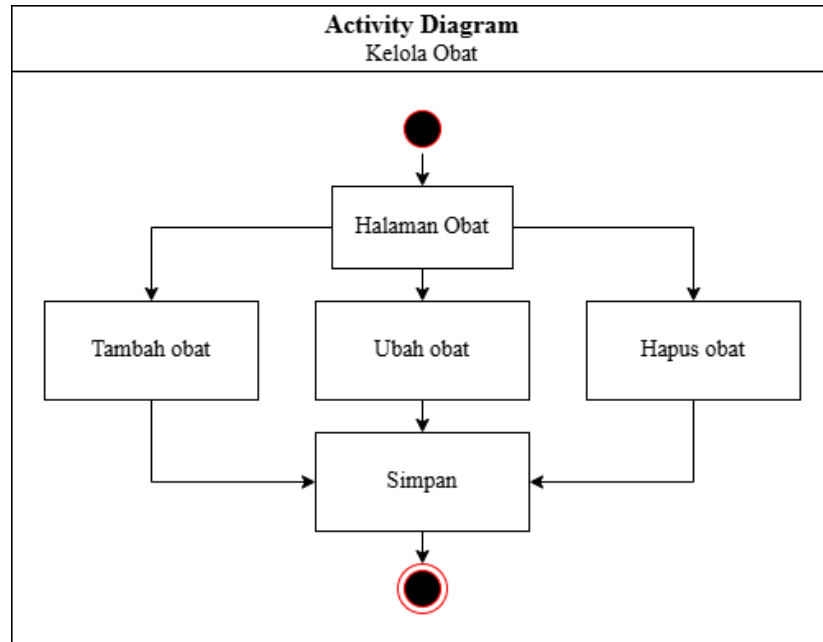
### 3.3.2.3 Activity Diagram Kelola Pengguna



**Gambar 3. 6**Activity diagram kelola pengguna

Gambar 3.6 diatas merupakan *activity diagram* kelola pengguna. Aktivitas ini hanya dilakukan oleh admin sistem. Admin dapat melakukan tambah pengguna dengan cara memasukkan data dan peran pengguna lalu simpan data. Admin juga dapat melakukan kelola pengguna yaitu menghapus dan mengubah data pengguna. Jika ingin mengubah pengguna, admin akan memilih pengguna dan mengubah data sesuai kebutuhan lalu melakukan aksi simpan data. Admin dapat menghapus data pengguna dengan cara memilih pengguna dan menghapusnya. Akan ada peringatan dan konfirmasi saat melakukan hapus data. Jika ingin melanjutkan, admin harus menyetujui *form* konfirmasi dan data akan terhapus dari daftar pengguna.

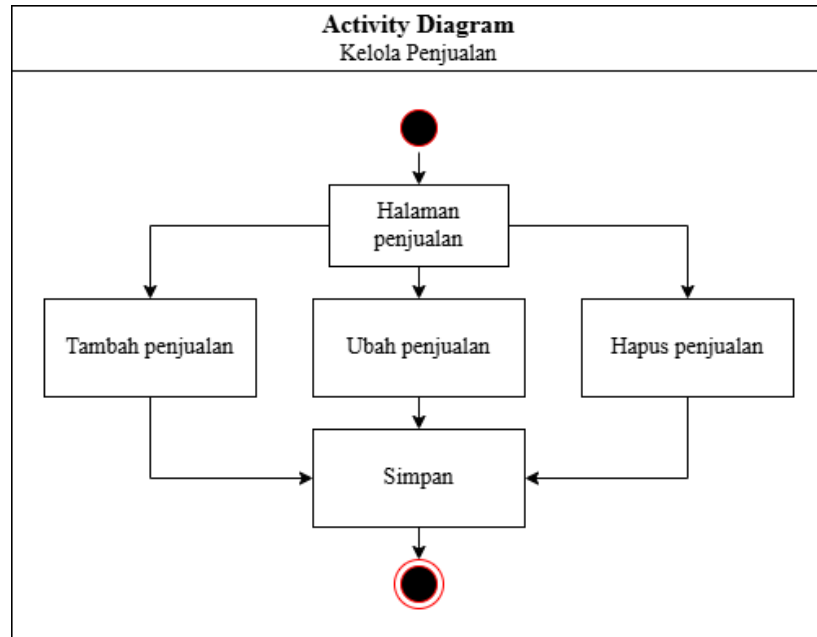
#### 3.3.2.4 Activity Diagram Kelola Obat



**Gambar 3. 7**Activity diagram kelola obat

Gambar 3.7 diatas merupakan *activity diagram* kelola master data obat. Aktivitas ini hanya dilakukan oleh *role* pengguna admin. Admin memilih halaman kelola master obat. Admin dapat melakukan aksi tambah obat dengan cara memilih menu tambah obat, memasukkan data obat lalu menyimpan data obat. Admin juga dapat mengubah master data obat dengan memilih obat yang akan diubah, mengubah data sesuai keperluan, lalu melakukan aksi simpan. Admin juga dapat menghapus data obat dengan melakukan aksi hapus. Sistem akan menampilkan konfirmasi persetujuan. Jika ingin melanjutkan, admin dapat menyetujui *form* konfirmasi

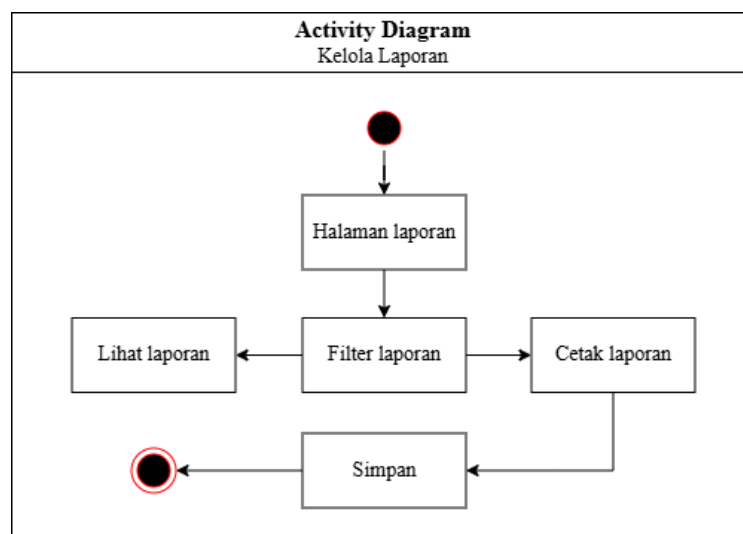
### 3.3.2.5 Activity Diagram Kelola Penjualan



Gambar 3. 8Activity diagram kelola penjualan

Gambar 3.8 diatas merupakan *activitydiagram* kelola penjualan. Aktivitas ini dapat dilakukan oleh *role* admin dan *user* dengan hak akses yang berbeda. Admin dapat melakukan semua aktivitas seperti menambah, mengubah dan menghapus data. Sedangkan *roleuser* hanya dapat menambahkan data penjualan data. Aktivitas ini digunakan saat melakukan pelayanan pelanggan yang membeli obat.

### 3.3.2.6 Activity Diagram Kelola Laporan

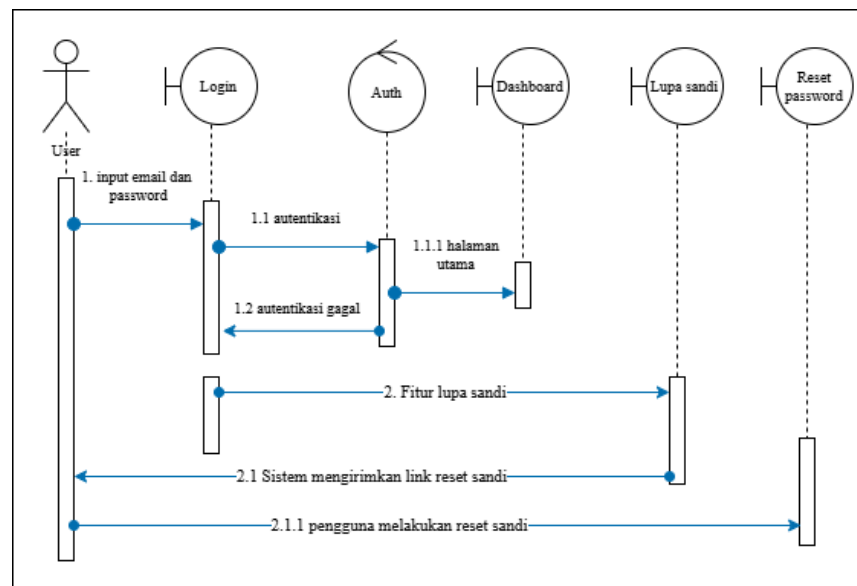


Gambar 3. 9Activity diagram kelola laporan



Gambar 3.9 diatas merupakan *activity diagram* kelola laporan. Aktivitas ini dapat dilakukan oleh *role* admin dan *user* dengan hak akses yang sama. Pengguna sistem dapat melihat laporan dan melakukan unduh laporan. Laporan dapat disaring sesuai kebutuhan pengguna dengan rentang waktu hari, bulan maupun tahun. Laporan ini berisi data pembelian, data penjualan, ramalan dan rekomendasi stok untuk periode berikutnya.

### 3.3.2.7 Sequence Diagram Login



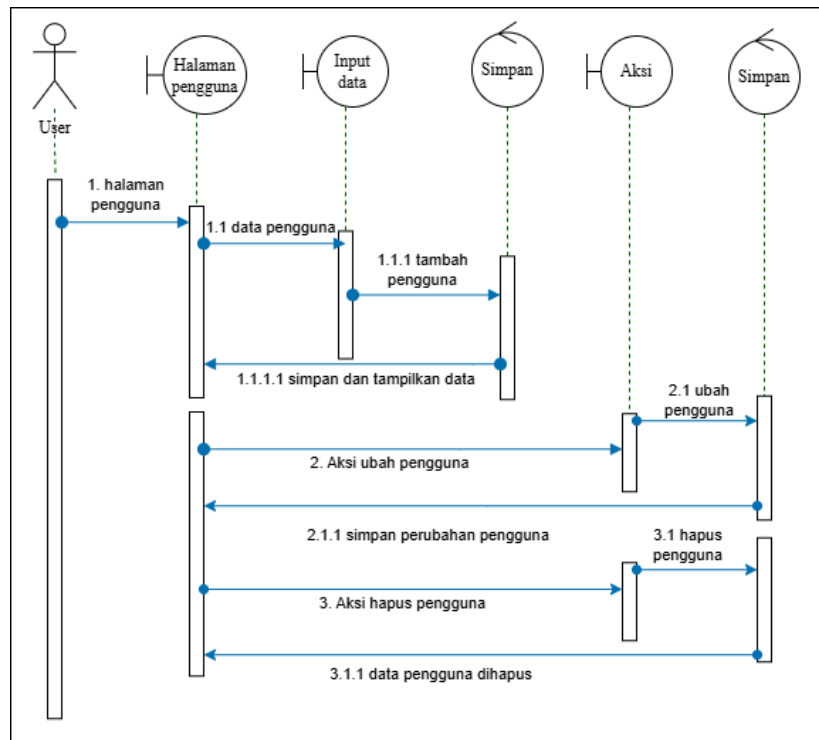
**Gambar 3. 10**Sequence diagram login

Gambar 3.10 merupakan *sequence diagram login* pada sistem pengelolaan obat. Proses dimulai pengguna dengan *login* ke dalam sistem. pengguna memasukkan email dan *password*. Jika *login* berhasil pengguna dapat masuk ke halaman utama. Pengguna dapat melakukan reset kata sandi dengan cara memasukkan email terdaftar ke dalam sistem. Sistem akan mengirim link reset *password* dan pengguna dapat mengganti *password* tersebut melalui *link* yang dikirim.

### 3.3.2.8 Sequence Diagram Kelola Pengguna

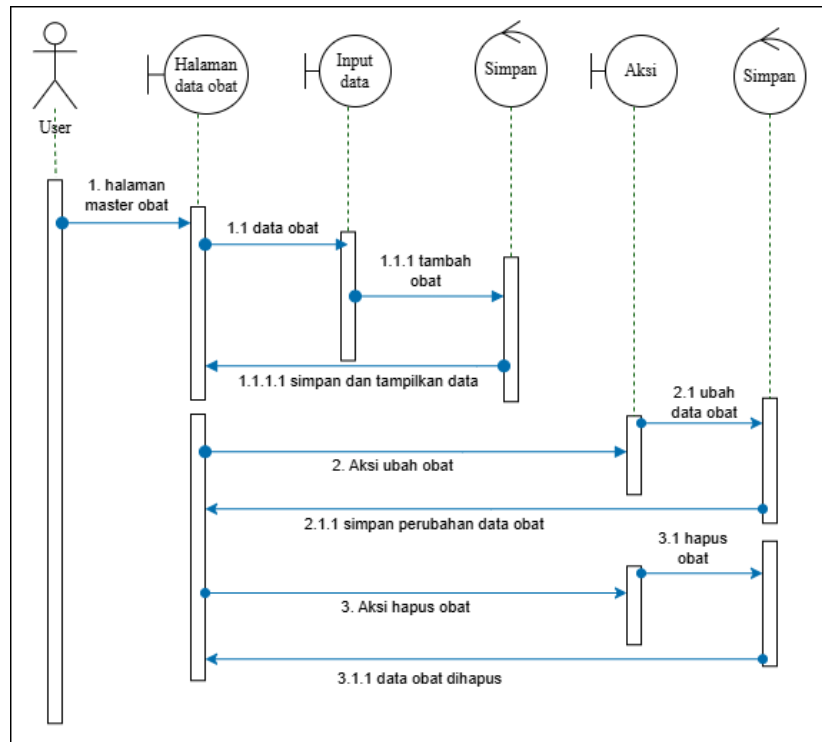
Gambar 3.11 di bawah ini merupakan *sequence diagram* kelola pengguna pada sistem pengelolaan obat. Pada aktivitas ini hanya dilakukan oleh admin. Proses dimulai dari pengguna berhasil masuk dan memilih

halaman pengguna. Pengguna dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, dan hapus data pengguna lainnya.



Gambar 3. 11Sequence diagram kelola pengguna

### 3.3.2.9 Sequence Diagram Kelola Obat

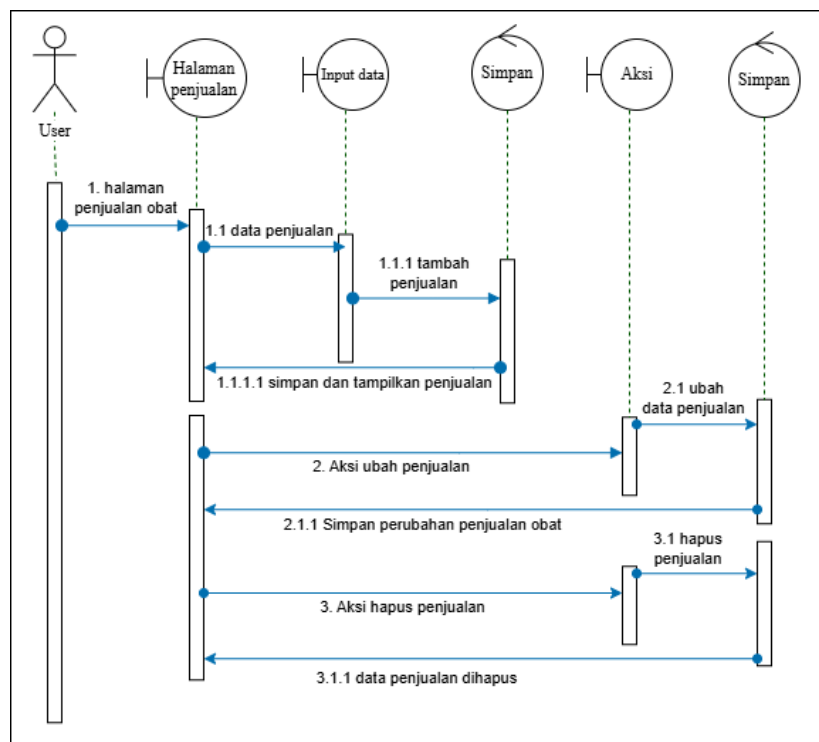


**Gambar 3. 12***Sequence diagram kelola obat*

Gambar 3.12 diatas merupakan *sequence diagram* kelola master obat pada sistem pengelolaan obat. Pada aktivitas ini hanya dilakukan oleh admin. Proses dimulai dari pengguna berhasil masuk dan memilih halaman kelola master obat. Pengguna dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, dan hapus data obat.

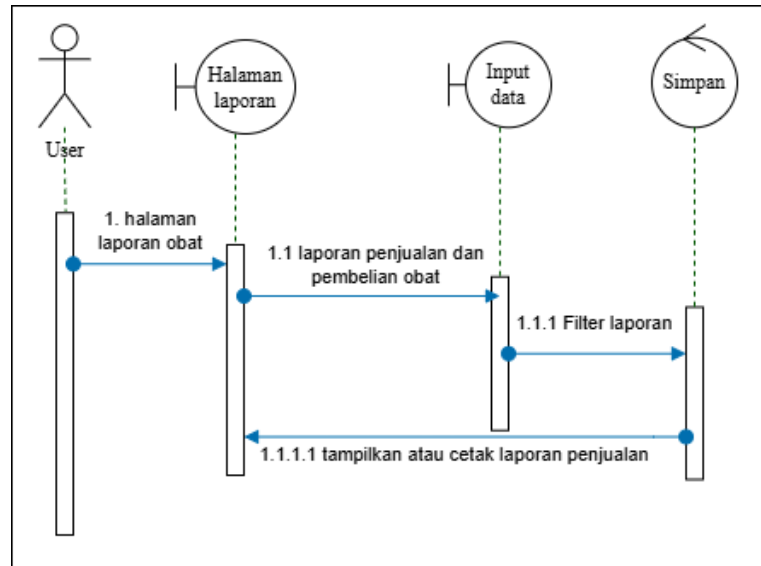
### 3.3.2.10 *Sequence Diagram Kelola Penjualan*

Gambar 3.13 di bawah ini merupakan *sequence diagram* kelola penjualan obat pada sistem pengelolaan obat. Pada aktivitas dapat dilakukan oleh semua *role* pengguna. Proses dimulai dari pengguna berhasil masuk dan memilih halaman kelola penjualan obat. Admin dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, dan hapus penjualan obat. Sedangkan *role* pengguna hanya dapat melihat dan menambah data penjualan.



**Gambar 3. 13***Sequence diagram kelola penjualan obat*

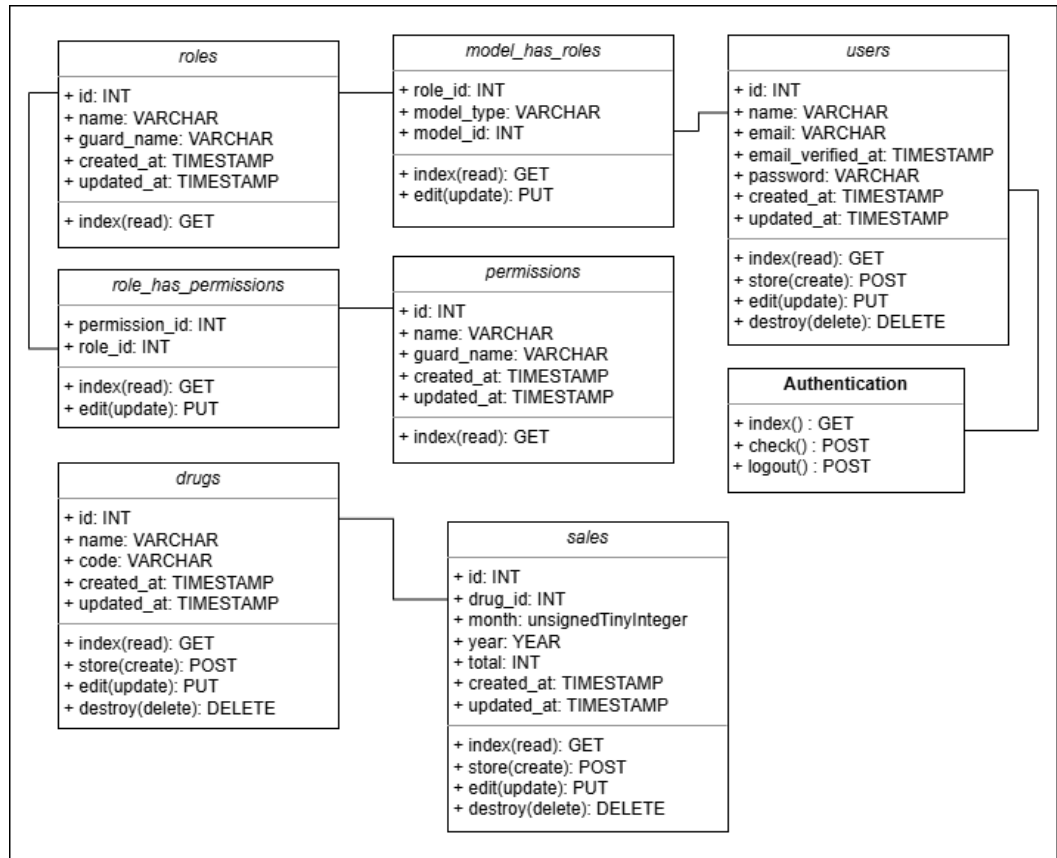
### 3.3.2.11 Sequence Diagram Kelola Laporan



**Gambar 3. 14**Sequence diagramlaporan

Gambar 3.14 diatas merupakan *sequence diagram* laporan pada sistem pengelolaan obat. Pada aktivitas dapat dilakukan oleh semua *role* pengguna. Proses dimulai dari pengguna berhasil masuk dan memilih halaman laporan. Pengguna dapat melakukan proses lihat dan cetak laporan.

### 3.3.2.12 Class Diagram

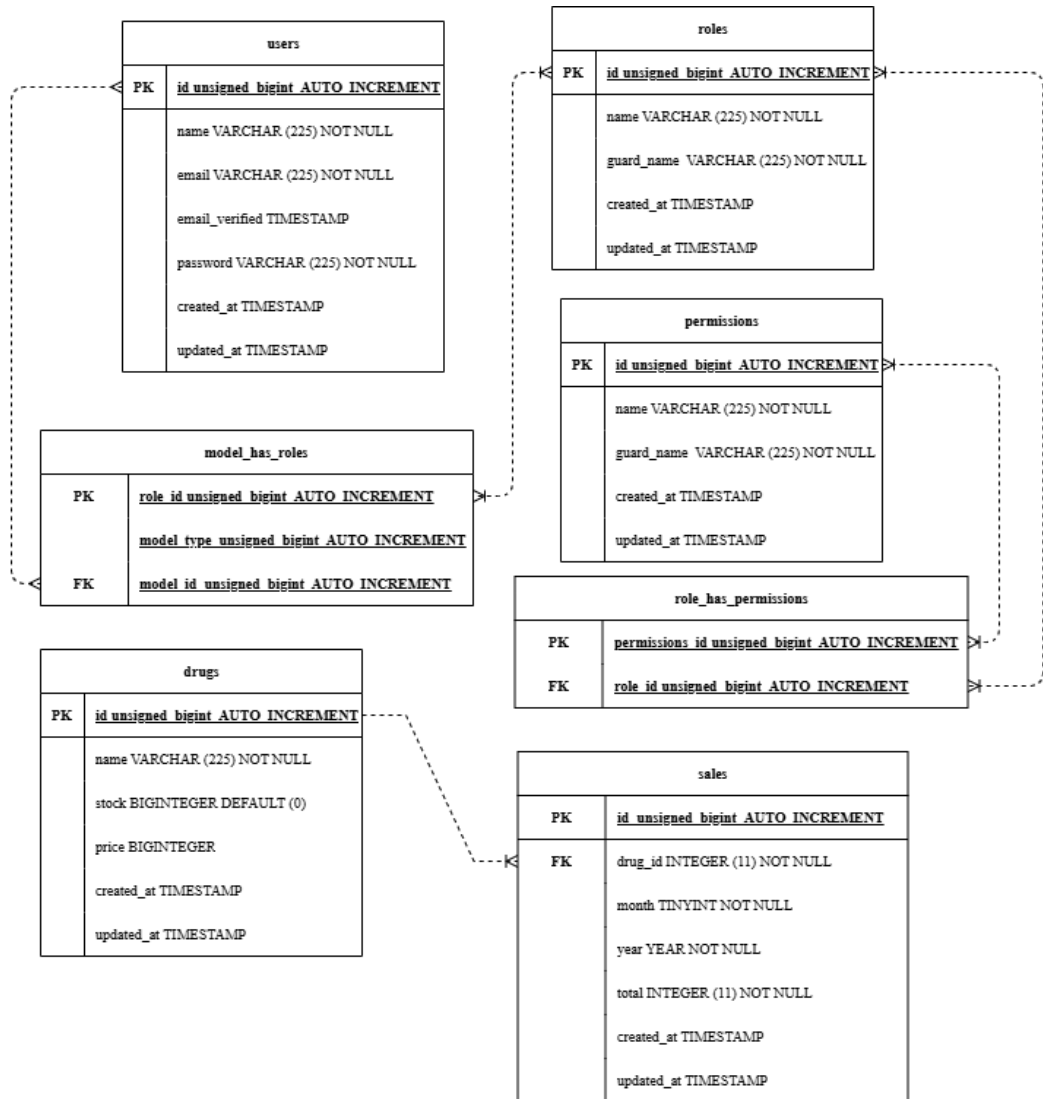


**Gambar 3. 15** *Class diagram* rancangan sistem pengelolaan obat

Gambar 3.15 merupakan *class diagram* rancangan sistem pengelolaan obat. Kelas *role*, *users*, *permissions*, *role\_has\_permissions*, dan *model\_has\_roles* merupakan kelas untuk autentikasi dan hak akses. Kelas *drugs*, digunakan untuk menyimpan data master obat. Sedangkan kelas *sales* merupakan kelas yang digunakan untuk pencatatan penjualan obat. Semua kelas memiliki *methodGET*, *POST*, *PUT*, dan *DELETE*.

### 3.3.3 Perancangan Data

Perancangan data pada tahapan ini menggunakan *Entity Relationship Diagram*(ERD). ERD merupakan visualisasi basis data pada sistem yang akan dibuat. Gambar 3.16 berikut merupakan ERD sistem pengelolaan obat.

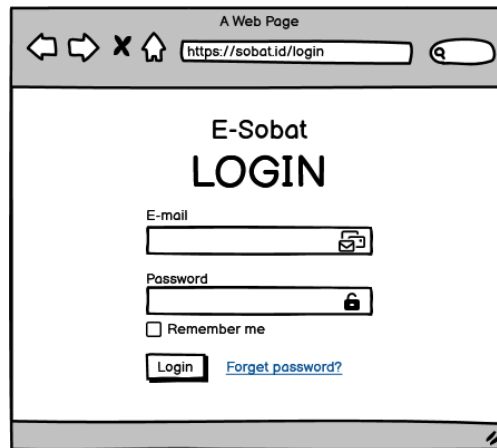


Gambar 3. 16 ERD sistem pengelolaan obat

Terdapat beberapa tabel pada ERD pengelolaan yang akan terbagi menjadi 2 blok. Blok pertama merupakan proses autentikasi yang terdiri dari tabel *users*, *roles*, *permissions*, *model\_has\_roles*, dan *role\_has\_permissions*. Blok kedua merupakan proses pencatatan penjualan obat yang terdiri dari tabel *drugs* dan *sales*.

### 3.3.4 Perancangan Antar Muka

#### 3.3.4.1 Halaman login



A Web Page  
https://sobat.id/login

E-Sobat  
LOGIN

E-mail  
[input field]

Password  
[input field]

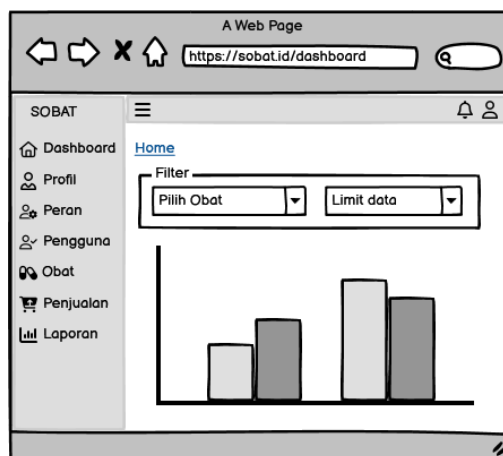
☐ Remember me

Login [Forgot password?](#)

Gambar 3. 17 Rancangan halaman login

Gambar 3.17 merupakan rancangan antarmuka halaman login. Pada rancangan halaman login menampilkan *form input* email dan *password* untuk masuk ke dalam sistem.

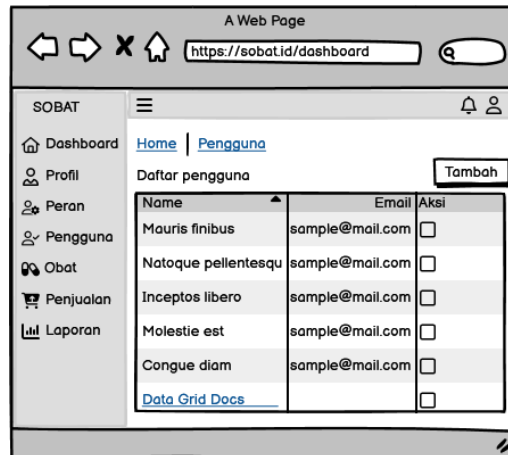
#### 3.3.4.2 Halaman dashboard



Gambar 3. 18 Rancangan halaman dashboard

Gambar 3.18 merupakan rancangan antarmuka halaman dashboard sistem. Pada rancangan halaman dashboard menampilkan informasi dan grafik yang dibutuhkan.

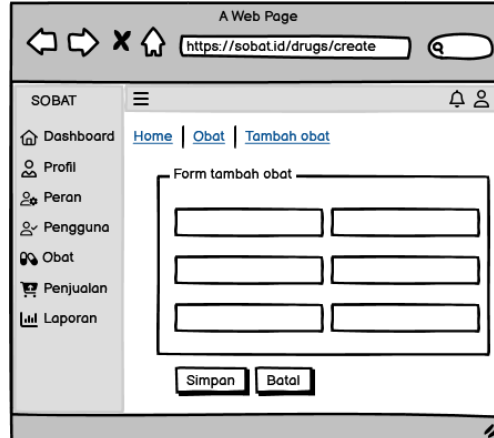
### 3.3.4.3 Halaman tampil data



Gambar 3. 19 Rancangan halaman tampil data

Gambar 3.19 merupakan rancangan antarmuka halaman tampil data. Pada rancangan halaman tampil data akan menampilkan informasi berupa tabel. *Mockup* halaman ini digunakan untuk halaman tampil data pengguna, obat, penjualan.

### 3.3.4.4 Halaman tambah/ubah data

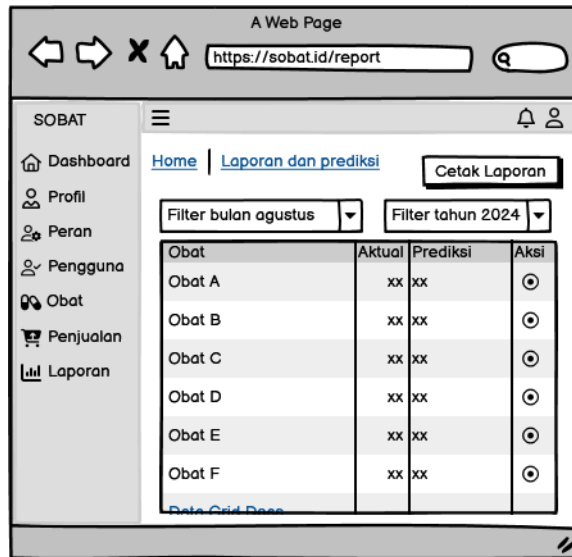


Gambar 3. 20 Rancangan halaman tambah/ubah data

Gambar 3.20 merupakan rancangan antar muka halamantambah/ubah data. Pada rancangan halaman tambah/ubah data akan berisiforminputdengan jenis yang disesuaikan dengan tipe data *input*. *Mockup* halaman ini digunakan untuk halaman tambah / ubah data pengguna, obat, penjualan, dan pembelian dengan konsep dan komponen yang sama.



### 3.3.4.5 Halaman laporan dan prediksi



Gambar 3. 21Rancangan halaman laporan dan prediksi

Gambar 3.21 merupakan rancangan antarmuka halaman laporan dan prediksi penjualan. Pada rancangan halaman laporan dan prediksi penjualan berisi data aktual penjualan beserta ramalan penjualan. Pada halaman ini dapat dilakukan cetak laporan penjualan dan prediksi.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis perbandingan akurasi antara metode *Single Moving Average* dengan *Single Moving Average with Safety Stock* dapat disimpulkan bahwa penerapan konsep *Safety Stock* secara signifikan meningkatkan akurasi peramalan. Metode *Single Moving Average* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 76%, sedangkan metode *Single Moving Averagewith Safety Stock* mencapai 82% dengan peningkatan sebesar 6%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode *Single Moving Averagewith Safety Stock* lebih efektif dalam mengurangi nilai *error* peramalan dibandingkan metode *Single Moving Average*. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *Safety Stock* dalam mengantisipasi fluktuasi permintaan, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih mendekati realisasi. Dengan akurasi yang lebih tinggi metode *Single Moving Averagewith Safety Stock* memberikan kontribusi positif dalam mendukung perencanaan operasional yang lebih akurat. Oleh karena itu integrasi konsep *Safety Stock* direkomendasikan untuk diterapkan dalam sistem peramalan guna meningkatkan akurasi peramalan untuk pengambilan keputusan.

#### **5.2 Saran**

Sebagai pengembangan dari penelitian yang menggunakan metode *Single Moving Average* dan *Single Moving Average with Safety Stock* disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan metode *Weighted Moving Average*(WMA) dan metode *Moving Average* lainnya seperti *Exponential Moving Average* (EMA). Metode-metode ini memiliki pendekatan yang lebih adaptif terhadap perubahan data sehingga dapat meningkatkan akurasi peramalan dalam berbagai situasi. Analisis dapat difokuskan pada perbandingan akurasi antara *Single Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Weighted Moving Averagewith Safety Stock*, serta pengaruh penentuan bobot data historis terhadap akurasi peramalan khususnya pada data dengan tren atau pola musiman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, S., & Wibowo, H. (2019). Perbandingan Metode Moving Average untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit. *Perbandingan Metode Moving Average Untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit*, 1, 156–162.
- Aji, B. G., Sondawa, D. C. A., Anindika, F. A., & Januarita, D. (2022). Analisis Peramalan Obat Menggunakan Metode Simple Moving Average, Weighted Moving Average, Dan Exponential Smoothing. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 959. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4454>
- Allaudin Hafidz, D. (2023). IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI INVENTORY MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE PADA TOKO CAHAYA FOAM. *Jurnal Ilmu Data*, 3(1), 1–15.
- Amin Kadafi, M., & Delvina, A. (2021). Analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan safety stock optimum. *FORUM EKONOMI: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 23(3), 553–560.
- Apriliani, A., Zainuddin, H., & Hasanuddin, Z. B. (2020). PERAMALAN TREN PENJUALAN MENU RESTORAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7(6), 1161–1168.
- Aziz, F. N., Mubin, F., Hidayat, R. J. P., Nurjaman, A., Romadhan, A. A., Sulistyaningsih, T., & Hijri, Y. S. (2021). Bagaimana Teknologi Informasi dan Komunikasi Bertransformasi Menjadi Inovasi Pelayanan Publik? *PERSPEKTIF*, 10(2), 616–626.
- Hairani, L. (2021). APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PENGANGKATAN KARYAWAN TETAP MENGGUNAKAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(2), 262–267.
- Hardono, J., F.Hidayat, D., & Irawati, D. (2020). ANALISA PERBAIKAN KINERJA PENGIRIMAN PRODUK R754046 DI PT PELANGI ELASINDO DENGAN PENDEKATAN SAFETY STOCK. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1), 10–17.
- Hidayat, W. (2022). Implementasi Moving Average pada Aplikasi Inventory Sparepart di CV Tunas Motor. *Jurnal Ilmu Data*, 2(8), 1–9.
- Lestari, A., Sucipto, A., Thyo Priandika, A., Apririansyah, A., & Suwarno, Y. (2022). Implementasi Safety Stok Pada Sistem Pengelolaan Stok Pada Toko Si Oemar Bakery Berbasis Web. *Telefortech*, 3(1), 5–11.
- Muttaqin, W. M. I., Ramdhan, W., & Kifti, W. M. (2022). Sistem Peramalan Permintaan Darah dengan Metode Simple Moving Average. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 6(2), 242–251.
- Nurkholis, A., & Oktora, P. S. (2022). Sistem Persediaan Obat Menggunakan Metode Moving Average Dan Fixed Time Period With Safety Stock. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 6(2), 1134–1145.

- Pratama, I. R., Maimunah, M., & Arumi, E. R. (2022). Sistem Klasifikasi Penjualan Produk Alat Listrik Terlaris Untuk Optimasi Pengadaan Stok Menggunakan Naïve Bayes. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(4), 2135.
- Rakhmah, S. N., & Devi, P. A. R. (2021). Sistem Informasi Persediaan Stok Barang Berbasis Web Pada Toko Putra Gresik. *JURNAL FASILKOM: Jurnal Teknologi InFormASi Dan Ilmu KOMputer*, 11(3), 157–164.
- Saptia Kurnia, J., & Risyda, F. (2021). RANCANG BANGUN PENERAPAN MODEL PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENCATATAN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(2), 223–230.
- Schmidt, M., Hartmann, W., & Nyhuis, P. (2012). Simulation based comparison of safety-stock calculation methods. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 61(1), 403–406.