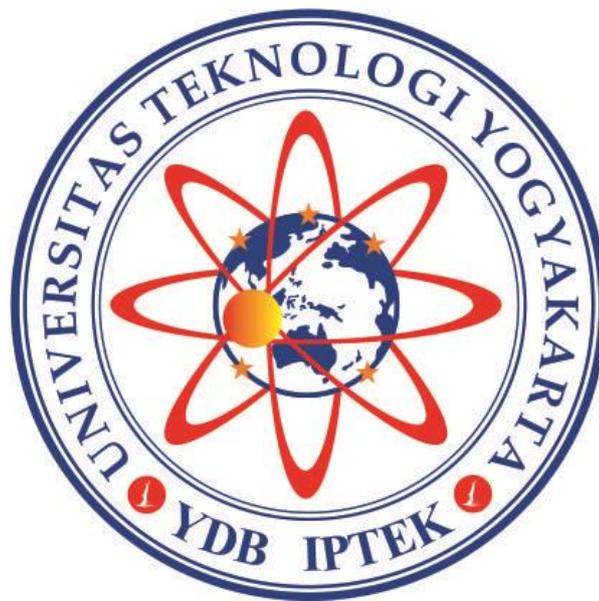


NASKAH PUBLIKASI
APLIKASI PREDIKSI PENJUALAN OBAT DENGAN
METODE SINGLE MOVING AVERAGE DAN SINGLE
EXPONENTIAL SMOOTHING
(Studi Kasus Apotek Margo Saras, Yogyakarta)

Program Studi Informatika



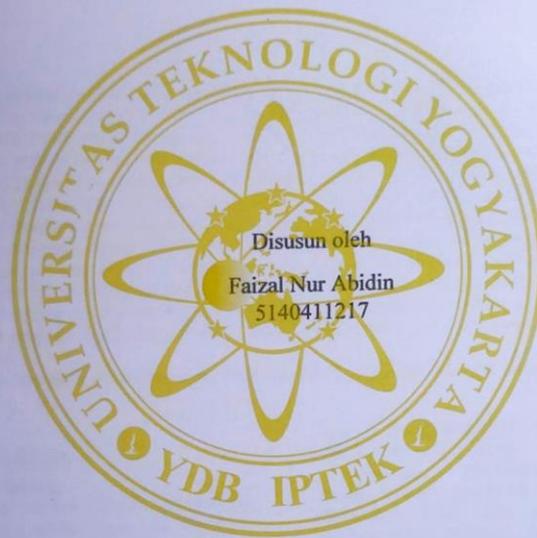
Disusun oleh

FAIZAL NUR ABIDIN

5140411217

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020

NASKAH PUBLIKASI
APLIKASI PREDIKSI PENJUALAN OBAT DENGAN
METODE SINGLE MOVING AVERAGE DAN SINGLE
EXPONENTIAL SMOOTHING
(Studi Kasus Apotek Margo Saras, Yogyakarta)



Disusun oleh
Faizal Nur Abidin
5140411217

Pembimbing,



Wahid Haryadi Tri U., S.T., M.Kom

Tanggal, 11-2-2020

APLIKASI PREDIKSI PENJUALAN OBAT DENGAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE DAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (Studi Kasus Apotek Margo Saras, Yogyakarta)

Faizal Nur Abidin

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
Email: faizal15abidin@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan memprediksi penjualan barang farmasi dalam hal ini obat-obatan merupakan salah satu prioritas dalam meningkatkan layanan dan keuntungan sebuah apotek. Saat ini Apotek Margo Saras belum menerapkan sebuah metode untuk memprediksi penjualan obat di masa mendatang, akibatnya terdapat sebagian obat yang mengalami kelebihan stok dan sebagian obat lainnya mengalami kekurangan stok. Keuntungan apotek juga tidak dapat maksimal karena perencanaan pendapatan dan pengeluaran yang tidak efektif. Penulis mencoba melakukan penelitian dengan tujuan merancang dan membangun sebuah aplikasi untuk memprediksi penjualan obat pada Apotek Margo Saras di masa mendatang dengan menggunakan metode *single moving average* 2 dan 5 periode serta metode *single exponential smoothing* dengan nilai α 0.2 dan 0.8. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang mampu menerapkan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing* untuk memprediksi jumlah penjualan obat pada periode berikutnya dengan menggunakan data penjualan obat pada periode sebelumnya.

Kata kunci : prediksi, penjualan, *single moving average*, *single exponential smoothing*.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Heizer & Render (2015), menyatakan bahwa prediksi adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa-peristiwa pada masa mendatang. Prediksi akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan model matematika. Memprediksi atau meramalkan suatu keadaan di masa mendatang adalah hal yang sangat sulit karena faktor ketidakpastian yang sangat besar pengaruhnya. Namun demikian, harus tetap diupayakan cara atau metode yang akurat untuk prediksi dengan menggunakan data yang cukup untuk pengambilan keputusan dan perencanaannya di masa mendatang. Memprediksi penjualan barang di masa mendatang juga dibutuhkan untuk mengendalikan jumlah stok barang yang ada,

terlebih jika barang tersebut memiliki batas usia atau masa kadaluarsa.

Kemampuan memprediksi penjualan barang farmasi dalam hal ini obat-obatan merupakan salah satu prioritas dalam meningkatkan layanan dan keuntungan apotek. Saat ini Apotek Margo Saras belum menerapkan sebuah metode untuk memprediksi penjualan obat di masa mendatang, akibatnya terdapat sebagian obat yang mengalami kelebihan stok dan sebagian obat lainnya mengalami kekurangan stok. Keuntungan apotek juga tidak dapat maksimal karena perencanaan pendapatan dan pengeluaran yang tidak efektif.

Berdasarkan potensi dan masalah yang ada, penulis mencoba melakukan penelitian dengan tujuan merancang dan membangun sebuah aplikasi untuk memprediksi penjualan obat pada Apotek Margo Saras di masa mendatang dengan menggunakan metode *single moving average* dan *single exponential*

smoothing. Kedua metode ini cocok diterapkan pada penjualan obat di apotek karena jenis datanya yang bersifat stabil dan perubahannya tidak dipengaruhi trend atau musim. Aplikasi ini akan menghasilkan dua hasil prediksi dari dua metode tersebut untuk dipilih satu hasil prediksi dari metode dengan tingkat kesalahan terendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu bagaimana membangun sebuah aplikasi atau sistem yang dapat melacak jumlah penjualan obat pada periode-periode sebelumnya dan melakukan perhitungan prediksi penjualan untuk periode berikutnya menggunakan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing*.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki bahasan atau ruang lingkup penelitian yang mencakup :

- Data obat dan penjualan merupakan data yang dimiliki oleh Apotek Margo Saras.
- Data penjualan yang digunakan untuk menghitung proses prediksi adalah data penjualan obat dari 11 periode (bulan atau hari) sebelum periode yang ingin dilakukan prediksi.
- Nilai *moving average* yang digunakan menghitung hasil prediksi metode *Single Moving Average* dalam penelitian ini adalah 2 dan 5 periode.
- Nilai *alpha* yang digunakan menghitung hasil prediksi metode *Single Exponential Smoothing* dalam penelitian ini adalah 0.2 dan 0.8.
- Untuk mengukur tingkat keakuratan hasil prediksi, penelitian ini menggunakan 3 metode untuk mengukur tingkat kesalahan dari hasil prediksi. Hasil prediksi dengan skor kesalahan terendah akan dipilih sebagai hasil yang paling akurat.
- Tiga metode tersebut adalah *Mean Absolute Error*, *Mean Absolute Percentage Error*, dan *Mean Square Deviation Error*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membantu Apotek Margo Saras untuk memprediksi atau penjualan obat di apotek untuk periode

mendatang menggunakan data penjualan obat periode sebelumnya dan membandingkan hasil prediksi terakurat dari metode *single moving average* dan *single exponential smoothing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- Apotek dapat mengetahui kemungkinan penjualan obat untuk periode berikutnya.
- Apotek dapat merencanakan pemesanan obat ke *supplier* dengan lebih baik.
- Membantu apotek untuk mengontrol jumlah stok obat.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang memiliki bidang dan tema yang sama dengan penelitian yang akan dilakukan.

Efendi, D. M. dan Ardhy, F., (2018), bersama melakukan penelitian dengan judul Penerapan Data Mining untuk Peramalan Penjualan Obat dengan Menggunakan Single Exponential Smoothing di Apotek Hamzah Farma. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan obat di Apotek Hamzah Farma menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.2$, $\alpha = 0.5$, $\alpha = 0.6$, $\alpha = 0.7$, dan $\alpha = 0.8$. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah data prediksi yang paling akurat dihasilkan oleh $\alpha = 0.2$ dengan nilai *MSE* adalah 12.75 [1].

Fachrurrazi, S., (2016), melakukan penelitian dengan judul Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada Toko Obat Bintang Geurugok. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *single exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.1$, $\alpha = 0.2$, $\alpha = 0.3$, $\alpha = 0.4$, $\alpha = 0.5$, $\alpha = 0.6$, $\alpha = 0.7$, $\alpha = 0.8$, $\alpha = 0.9$. Penelitian ini hanya memprediksi penjualan obat untuk satu periode kedepan [2].

Nurlifa, A. dan Kusumadewi, S., (2017), bersama melakukan penelitian berjudul Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Single Moving Average pada Rumah Jilbab Zaky. Penelitian

ini bertujuan menerapkan metode peramalan *single moving average* untuk memprediksi jumlah penjualan pada bulan berikutnya berdasarkan kategori yang ada pada Rumah Jilbab Zaky. Kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini yaitu tidak semua data dapat digunakan sebagai data peramalan yang mendekati. Peramalan yang menggunakan metode *single moving average* membutuhkan data yang lengkap dan mempunyai pola data stasioner untuk dapat dilakukan perhitungan peramalan [6].

Udariansyah, D., (2016), melakukan penelitian dengan judul Sistem Informasi Penjualan Barang pada CV. Sinar Musi Group Palembang Berbasis Web Menerapkan Metode Single Moving Average. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem yang dibuat dan dihasilkan ini dapat mempermudah dalam mengolah data produk, data pemesanan, data karyawan, data persediaan, serta memudahkan dalam proses peramalan permintaan barang tertentu dalam periode yang di inginkan perusahaan. Sehingga akan lebih menghemat waktu dalam pembuatan suatu laporan [11].

2.2 Prediksi

Heizer & Render (2015), menyatakan bahwa prediksi adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa-peristiwa pada masa mendatang. Prediksi akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan model matematika.

Untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil prediksi maka perlu dihitung error/kesalahan dari hasil prediksi yang ada. Tiga ukuran digunakan adalah *Mean Absolute Error (MAE)*, *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dan *Mean Square Deviation Error (MSD)*.

a. Mean Absolute Error (MAE)

Mean absolute error mengukur akurasi dari prediksi dengan membuat sama rata dari besarnya kesalahan perkiraan yang dimana setiap prediksi memiliki nilai absolut untuk setiap *error*-nya.

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |Aktual_i - Ramalan_i|}{n}$$

b. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean absolute percentage error dihitung dengan cara mencari *error* atau kesalahan absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai aktual pada periode itu, dan dibuat rata-rata dari *absolute percentage error* tersebut.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|Aktual_i - Ramalan_i|/Aktual_i}{n}$$

c. Mean Square Deviation Error (MSD)

Mean square deviation error mengukur akurasi dari prediksi dengan membuat kesalahan prediksi memiliki nilai absolut dan dikuadratkan. Persamaan matematis untuk menghitung *mean square deviation error (MSD)* dapat dilihat pada persamaan 2.3.

$$MSD = \frac{\sum_{i=1}^n |Aktual_i - Ramalan_i|^2}{n}$$

2.3 Penjualan

Menurut Marwan (2016), penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli. Penjualan merupakan sumber hidup suatu perusahaan, karena dari penjualan dapat diperoleh laba serta suatu usaha memikat konsumen yang diusahakan untuk mengetahui daya tarik konsumen sehingga dapat mengetahui hasil produk yang dihasilkan.

2.4 Aplikasi

Menurut Pramana (2017), aplikasi merupakan suatu unit perangkat lunak yang dibuat untuk melayani kebutuhan akan beberapa aktivitas seperti sistem perniagaan, game pelayanan masyarakat, periklanan, atau semua proses yang hampir dilakukan manusia. Aplikasi juga diartikan sebagai penggunaan atau penerapan suatu konsep yang menjadi pokok pembahasan atau sebagai program komputer yang dibuat untuk menolong manusia dalam melaksanakan tugas tertentu.

2.5 Single Moving Average

Menurut Nasapi dalam Gusdian, dkk (2016) *simple moving average* adalah termaksud dalam *time series model* yang merupakan metode prediksi kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar prediksi. Menurut Gaspersz dalam Gusdian, dkk (2016) menyatakan bahwa metode *single*

moving average menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai prediksi untuk permintaan di masa mendatang.

Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat *forecasting* (prediksi) dibutuhkan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang data historis akan menghasilkan *moving average* yang lebih halus. Untuk mendapatkan nilai dari *moving average* sebelumnya ditentukan terlebih dahulu jumlah periode. Setelah ditentukan jumlah periode yang akan digunakan dalam observasi pada setiap rata-rata maka dapat dihitung nilai rata-ratanya. Hasil dari nilai rata-rata bergerak tersebut kemudian akan menjadi prediksi untuk periode mendatang. Secara sistematis *single moving average* ditunjukkan pada persamaan 2.1 :

$$St + 1 = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$St + 1$ = *Forecast* untuk periode ke t+1

X_t = Data aktual pada periode t

n = Jangka waktu *moving average*

2.6 Single Exponential Smoothing

Menurut Render dan Heizer (2015) Penghalusan exponential adalah teknik prediksi rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi exponential. Penghalusan exponential merupakan metode prediksi rata-rata bergerak dengan pembobotan canggih, namun masih mudah digunakan. Metode ini sangat sedikit pencatatan data masa lalu.

Metode ini membutuhkan nilai alpha (α) sebagai nilai parameter pemulusan. Bobot nilai α lebih tinggi diberikan kepada data yang lebih baru, sehingga nilai parameter α yang sesuai akan memberikan prediksi yang optimal dengan nilai kesalahan (error) terkecil. Untuk mendapatkan nilai α yang tepat pada umumnya dilakukan dengan trial and error (coba-coba) untuk menentukan nilai kesalahan terendah. Nilai α dilakukan dengan membandingkan menggunakan interval pemulusan antar $0 < \alpha < 1$, yaitu α (0,1 sampai dengan 0,9). Metode ini hanya mampu memberikan prediksi satu periode ke depan dan cocok untuk data yang mengandung unsur stationer. Karena jika diterapkan pada serial data yang memiliki trend yang konsisten, prediksi yang dibuat akan selalu

berada dibelakang trend. Selain itu, metode eksponensial ini juga memberikan bobot yang relatif lebih tinggi pada nilai pengamatan terbaru dibanding nilai-nilai periode sebelumnya. Secara matematis metode *single exponential smoothing* ditunjukkan pada persamaan 2.2.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_{t-1} \quad (2.2)$$

Keterangan :

F_{t+1} = Prediksi untuk periode ke t+1

X_t = Nilai aktual periode ke t

α = Bobot yang menunjukkan konstanta panghalus ($0 < \alpha < 1$)

F_{t-1} = Prediksi untuk periode ke t-1

2.7 World Wide Web (WWW)

Sidik, B dan Iskandar (2016), WWW adalah suatu program yang ditemukan oleh tim Berners-Lee pada tahun 1991. Awalnya Berners-Lee hanya ingin menemukan cara untuk menyusun arsip-arsip risetnya, sehingga itu ia menciptakan sebuah sistem untuk keperluan pribadinya. Dengan program itu, Berners-Lee berhasil menciptakan jaringan yang menautkan berbagai arsip sehingga memudahkan pencarian informasi yang dibutuhkan. Inilah yang kelak menjadi dasar dari sebuah perkembangan pesat yang dikenal dengan WWW.

2.8 Hypertext Preprocessor (PHP)

Hidayatullah dan Kawistara (2017), dalam bukunya yang berjudul "Pemrograman Web". PHP adalah sebuah bahasa pemrograman yang bekerja pada sisi server (*server side language*), oleh karena itu dibutuhkan *web server* untuk menjalankannya. Bahasa pemrograman ini diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995.

2.9 Database

Menurut Fathansyah (2015), *database* adalah arsip yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. *Database* adalah gabungan dari dua buah data atau lebih yang saling terhubung dan dalam satu tempat penyimpanan data yang sama, sehingga memudahkan ketika ingin menambah, menghapus, mengubah atau mencari data tersebut [3].

2.10 MySQL

Winarno, dkk (2016), *MySQL* adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengelola *database*. Kelebihan *MySQL* adalah gratis, handal, selalu *update* dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala. *MySQL* merupakan salah satu perangkat lunak sistem pengelola basis data. *MySQL* juga dapat dikategorikan sebagai *Relational Data Base Management System (RDBMS)*, karena dalam pembuatan basis data pada *MySQL* dapat dipilah-pilah ke dalam berbagai tabel dua dimensi. Setiap tabel pada *MySQL* terdiri atas lajur horizontal dan lajur vertikal. *MySQL* pada saat ini, banyak digunakan oleh pemrogram web untuk membangun situs yang memerlukan basis data sebagai data dan pengolahan data.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini Apotek Margo Saras yang beralamat di Jln. Kebon Agung, Mriyan Kulon Margomulyo, Kec. Seyegan Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Apotek ini dikelola oleh seorang pemilik sekaligus apoteker yaitu Ibu Chartika Septasari, S.Farm., Apt.

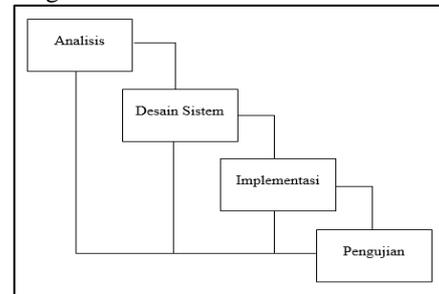
3.2 Jenis dan Sumber Data

Untuk menghasilkan data yang benar-benar akurat sehingga menghasilkan analisis kebenaran yang cukup tinggi, maka penentuan data dan sumber data sangatlah penting. Adapun jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Data Primer
Data primer adalah data yang bersumber secara langsung dari objek penelitian yang dilakukan oleh peneliti perorangan atau organisasi.
- b. Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang bersumber tidak secara langsung dari objek penelitian. Data yang diperoleh dapat berasal dari buku, internet dan lain-lain. Data sekunder digunakan untuk melengkapi data primer.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan aplikasi prediksi penjualan obat, penulis menggunakan metode pengembangan sistem *SDLC (Software Development Life Cycle)* model *waterfall*. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan adalah analisis, desain sistem, implementasi, pengujian. Susunan tahapan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Tahapan pengembangan sistem

3.3.1 Analisis

Tahap pertama ini penulis akan mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan perangkat lunak yang akan dibangun, baik kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Penulis mengumpulkan kebutuhan dengan melakukan pengamatan terhadap proses bisnis di objek penelitian. Adapun penulis melakukan penelitian pada bagian penjualan dan bagian ruang obat-obatan. Penulis juga melakukan wawancara dengan bagian penjualan, sesuai dengan bagian yang diteliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Tujuan dari wawancara adalah untuk memperoleh informasi yang lebih akurat dan lengkap. Adapun hal-hal yang menjadi pertanyaan adalah seputar alur dan prosedur persediaan obat di apotek tersebut. Pengumpulan kebutuhan ini dilakukan untuk menganalisis sistem yang akan dibangun sehingga dapat dipahami oleh pengguna yaitu pihak Apotek Margo Saras.

3.3.2 Desain Sistem

Setelah melakukan analisis kebutuhan sistem, penulis membuat desain sistem dengan merancang *flowchart* sistem yang akan dibangun, membuat alur data yang digunakan didalam sistem, setelah itu penulis membuat struktur tabel dan antarmuka halaman yang ada didalam sistem.

3.3.3 Implementasi

Tahap implementasi ini penulis mulai menggunakan desain yang ada untuk melakukan pengkodean program. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah *php*, *javascript*, *html* dan *css*. Pada tahap ini juga penulis menerapkan persamaan matematika dari metode prediksi *single moving average* dan *single exponential smoothing* ke dalam sistem.

3.3.4 Pengujian

Tahap dilakukan untuk menguji apakah sistem dapat bekerja sesuai yang diinginkan serta menguji kesesuaian perhitungan prediksi oleh sistem dengan perhitungan manual.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem Saat ini

Apotek Margo Saras sampai saat ini belum menerapkan sebuah metode prediksi untuk mengetahui besar penjualan untuk periode berikutnya. Apotek hanya menggunakan intuisi dalam memprediksi penjualan di periode berikutnya sehingga dapat mengambil keputusan persediaan barang untuk periode berikutnya. Terdapat beberapa prosedur bisnis yang ada di Apotek Margo Saras, berikut diantaranya.

a. Proses obat masuk

Pendataan obat yang masuk kedalam Apotek Margo Saras dilakukan saat melakukan pembelian obat kepada *supplier*. Pembelian dilakukan ketika *supplier* mengunjungi apotek untuk menyerahkan obat pesanan dan faktur untuk dilunaskan oleh apotek. Obat yang diantarkan akan diperiksa terlebih dahulu oleh apoteker yang bertugas, jika tidak terdapat masalah pada obat maka apotek akan membayar sejumlah total yang tertera pada faktur oleh *supplier*. Proses pembayaran dapat dilakukan secara langsung ataupun utang dengan periode jatuh tempo. Transaksi pembelian yang telah dilakukan kemudian dicatat kedalam buku pembelian dan jumlah stok obat masuk dicatat kedalam kartu stok obat. Apoteker kemudian membuat laporan pembelian kepada pemilik apotek.

b. Proses penjualan obat

Transaksi penjualan dilakukan saat pelanggan mengunjungi apotek untuk membeli obat. Transaksi ini dilakukan oleh pelanggan dan pegawai yang bertugas. Transaksi penjualan yang telah dilakukan kemudian dicatat kedalam buku penjualan dan jumlah stok obat yang keluar dicatat kedalam kartu stok obat. Pegawai kemudian membuat laporan penjualan untuk diserahkan kepada pemilik apotek.

c. Proses prediksi penjualan

Sampai saat ini Apotek Margo Saras belum menerapkan proses prediksi atau prediksi pada data penjualan obat di apotek. Data penjualan yang dicatat didalam sebuah buku juga menyulitkan apotek dalam mengetahui angka penjualan masing-masing obat. Oleh karena itu apotek tidak dapat memprediksi angka penjualan obat sehingga apotek hanya menunggu ketika stok obat telah menipis untuk melakukan pemesanan obat tersebut ke *supplier*.

4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahap penting dalam pembangunan suatu sistem. Berdasarkan analisis sistem yang sedang berjalan dan hasil wawancara dengan pemilik apotek, sistem membutuhkan beberapa hal antara lain :

- Mampu mengolah data obat di apotek.
- Mampu mengolah data pegawai.
- Mampu mengolah data *supplier*.
- Mampu mengolah transaksi penjualan obat di apotek.
- Mampu mengolah transaksi pembelian obat di apotek.
- Mampu mengelompokkan data penjualan obat berdasarkan periode yang diinginkan.
- Mampu melakukan perhitungan prediksi penjualan dengan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing*.
- Mampu membandingkan *error* dari hasil prediksi dan memberikan hasil prediksi terbaik.
- Mampu membuat laporan transaksi penjualan dan pembelian.
- Mampu membuat laporan hasil prediksi penjualan obat.

4.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna adalah diskripsi dari aktifitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Pengguna sistem ini adalah pegawai Apotek Margo Saras dengan posisi yang berbeda mulai dari Manajer, Apoteker dan Kasir.

- Manajer**
Manajer dapat mengakses seluruh aktifitas yang ada didalam sistem. Manajer hanya satu-satunya yang berhak untuk mengolah data pegawai.
- Apoteker**
Apoteker dapat melakukan proses transaksi penjualan dan pembelian serta mengontrol data obat dengan mengolah data obat yang ada. Apoteker juga dapat melakukan prediksi penjualan obat dan mencetak laporannya.
- Kasir**
Kasir dibatasi aktifitasnya dengan hanya dapat melakukan transaksi penjualan dan mencetak laporan penjualan.

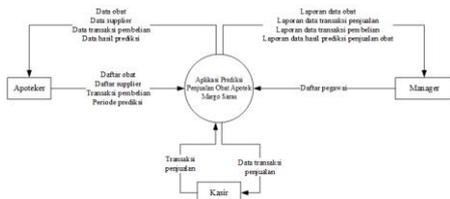
4.4 Perancangan Sistem

4.4.1 Diagram Alir Data

Diagram alir data adalah diagram yang memperlihatkan sistem sebagai suatu proses. Tujuannya adalah menggambarkan sistem secara garis besar. Rancangan aplikasi prediksi penjualan obat di Apotek Margo Saras digambarkan dalam diagram alur data yang akan dijelaskan pada sub bab berikut.

4.4.1.1 Diagram Konteks

Secara umum proses-proses yang terdapat di dalam sistem dapat digambarkan melalui diagram konteks berikut pada Gambar 4.2. Entitas eksternal yang digunakan yaitu manajer, apoteker, dan kasir.

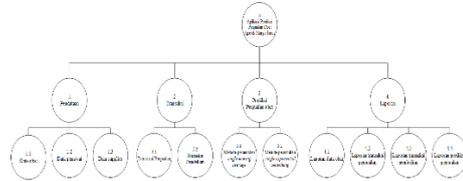


Gambar 4.1 Diagram Konteks

4.4.1.2 Diagram Jenjang

Diagram jenjang sistem ini dibagi menjadi beberapa proses diantaranya proses mencatat data, proses transaksi, proses melakukan prediksi penjualan obat dan proses

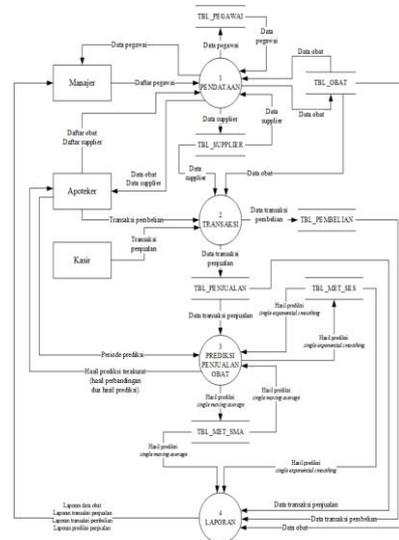
pembuatan laporan. Diagram jenjang dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.2 Diagram Jenjang

4.4.1.3 Diagram Alir Data Level 1

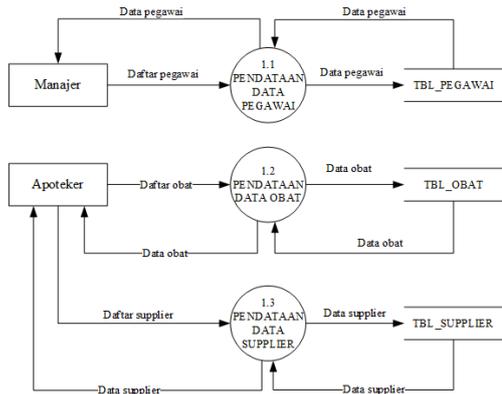
Penjabaran diagram alir data level 1 pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 4.3. Pada diagram ini diuraikan apa saja proses utama yang terjadi di dalam sistem. Terdapat 4 proses utama yaitu proses pencatatan data, proses transaksi, proses prediksi penjualan obat, dan proses pembuatan laporan.



Gambar 4.3 Diagram alir data level 1

4.4.1.4 Diagram Alir Data Level 2 Proses 1

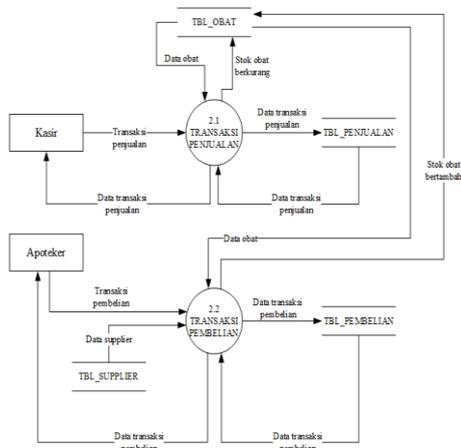
Diagram ini menjabarkan proses pencatatan data master menjadi lebih rinci. Dalam proses pencatatan data terdapat tiga proses yaitu proses pendataan data pegawai, pendataan data obat dan pendataan data supplier. Data master hanya dapat diolah oleh manajer dan apoteker, dimana apoteker bertugas untuk mengolah data obat dan supplier sedangkan manajer berhak mengolah data pegawai. Bentuk diagram dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Diagram alir data level 2 proses 1

4.4.1.5 Diagram Alir Data Level 2 Proses 2

Diagram ini menjabarkan proses transaksi. Proses transaksi terdiri dari proses transaksi penjualan dan proses transaksi pembelian. Sesuai dengan analisis kebutuhan pengguna, maka yang bertugas melakukan transaksi penjualan adalah kasir dan yang bertugas melakukan transaksi pembelian adalah apoteker. Pada proses transaksi penjualan, obat yang terjual akan secara otomatis berkurang stoknya. Sebaliknya pada proses transaksi pembelian, obat yang dibeli akan secara otomatis bertambah stoknya. Bentuk diagram ini dapat dilihat pada gambar 4.5.

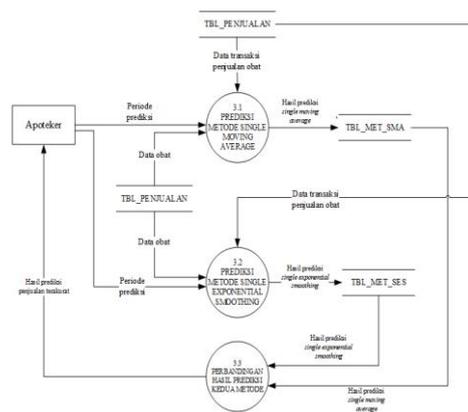


Gambar 4. 5 Diagram alir data level 2 proses 2

4.4.1.6 Diagram Alir Data Level 2 Proses 3

Proses prediksi penjualan obat terdiri dari proses prediksi dengan metode *single*

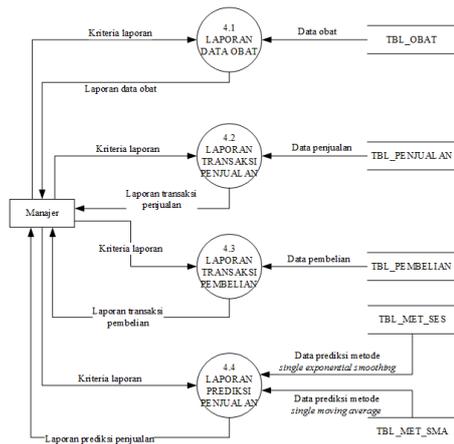
moving average, proses prediksi dengan metode *single exponential smoothing*, dan proses membandingkan hasil kedua prediksi. Apoteker perlu memasukkan periode yang ingin dilakukan prediksi, lalu sistem akan melakukan permalan dengan menggunakan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing*. Hasil dari prediksi dengan dua metode tersebut akan dibandingkan tingkat *error* nya dan menghasilkan hasil prediksi dengan tingkat *error* terkecil. Diagram ini dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Diagram alir data level 2 proses 3

4.4.1.7 Diagram Alir Data Level 2 Proses 4

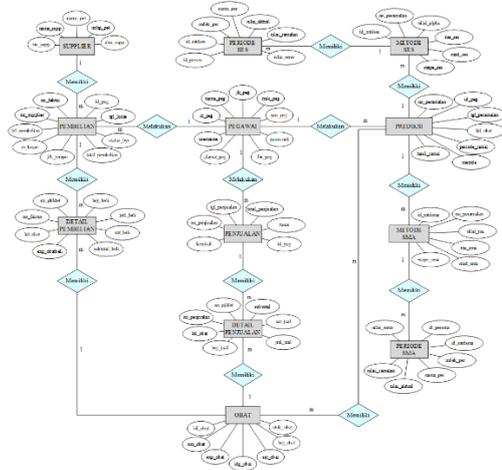
Diagram ini menjabarkan proses pembuatan laporan. Laporan yang dapat dihasilkan oleh sistem ini terdiri dari laporan data obat, laporan penjualan, laporan pembelian, dan laporan prediksi penjualan. Manajer perlu memilih kriteria laporan yang ingin dibuat seperti periode laporan dan lain-lain. Bentuk diagram ini dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Diagram alir data level 2 proses 4

4.4.2 Entity Relationship Diagram

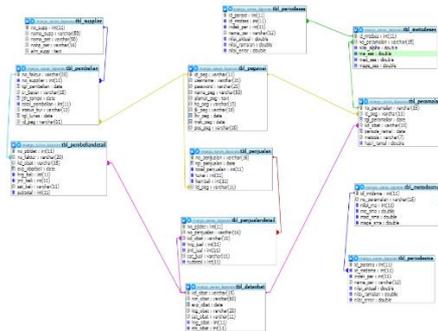
Struktur entity relationship diagram dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4. 8 Struktur entity relationship diagram

4.4.3 Relasi Antar Tabel

Relasi atau hubungan antar tabel dalam basisdata dapat dilihat pada rancangan di gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Rancangan relasi antar tabel

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Pada bagian ini berisi potongan tampilan dari sistem dan potongan *script* program untuk menjalankan fungsi-fungsi yang ada di sistem. Potongan tampilan dan *script* program akan diuraikan dalam beberapa sub-bab.

5.1.1 Halaman Login

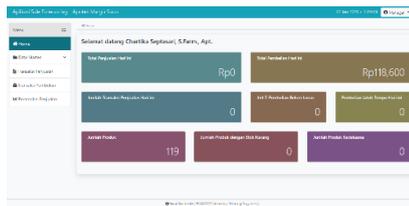
Halaman login merupakan halaman pertama yang akan ditampilkan ketika pengguna ingin mengakses sistem. Pada halaman ini terdapat *text field* untuk mengisi *username* dan *password* pengguna. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.1. potongan program dapat dilihat pada gambar 5.2



Gambar 5. 1 Tampilan halaman login

5.1.2 Halaman Utama

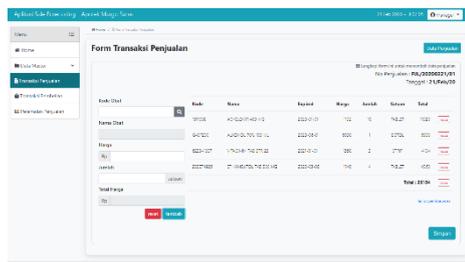
Halaman ini merupakan halaman pertama yang akan ditampilkan setelah pengguna memiliki akses kedalam sistem. Halaman ini berisi beberapa panel yang memberikan info mengenai transaksi dan sebagainya. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5. 2 Tampilan halaman utama

5.1.3 Halaman Transaksi Penjualan

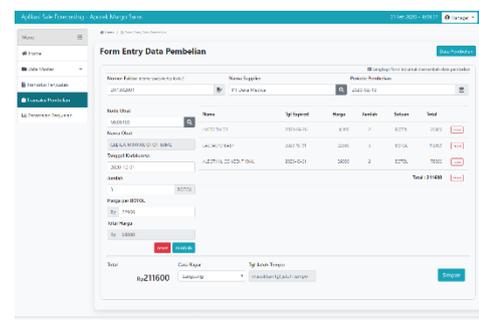
Halaman ini berisi *form* untuk melakukan transaksi penjualan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.4. Setiap transaksi yang berhasil disimpan akan dicetak nota penjualannya.



Gambar 5. 4 Tampilan halaman transaksi penjualan

5.1.4 Halaman Transaksi Pembelian

Halaman ini berisi sebuah *form* untuk melakukan transaksi pembelian dengan *supplier*. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.5. Setiap transaksi yang berhasil disimpan akan ditampilkan nota transaksi pembeliannya.

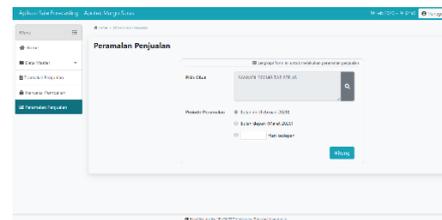


Gambar 5. 5 Tampilan halaman transaksi pembelian

5.1.5 Halaman Form Prediksi Penjualan

Halaman ini berisi *form* untuk memilih obat dan periode prediksi untuk dilakukan

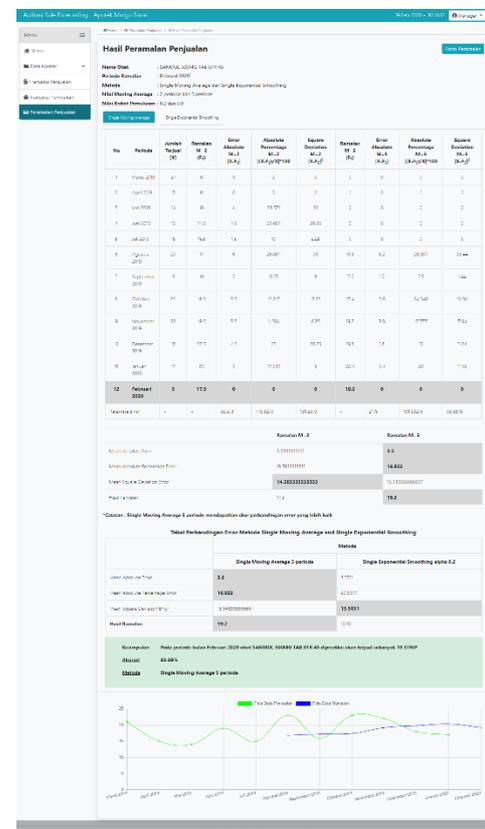
proses hitung prediksi penjualan. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5. 6 Tampilan halaman form prediksi penjualan

5.1.4 Halaman Hasil Prediksi Penjualan

Hasil perhitungan prediksi penjualan akan ditampilkan di halaman hasil prediksi. Tampilan halaman ini dapat dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5. 7 Tampilan halaman hasil prediksi penjualan

5.2 Pengujian Hasil Perhitungan Prediksi

Data penjualan yang akan digunakan sebagai sampel pengujian adalah data penjualan obat Sanmol 500MG TAB STR 4S.

Periode yang akan diprediksi adalah penjualan untuk periode bulan Desember 2019 dan dibandingkan dengan data aktualnya. Data penjualan yang akan digunakan adalah data penjualan dari 11 periode sebelumnya yaitu November 2019 sampai Januari 2019. Data penjualan dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Data penjualan Januari 2019 – November 2019

No	Periode	Jml Terjual
1	Januari 2019	23
2	Februari 2019	17
3	Maret 2019	21
4	April 2019	15
5	Mei 2019	14
6	Juni 2019	19
7	Juli 2019	15
8	Agustus 2019	23
9	September 2019	16
10	Oktober 2019	23
11	November 2019	22

a. Metode *Single Moving Average*

Pada metode *single moving average*, nilai *moving average* yang akan digunakan adalah 2 dan 5 periode. Sehingga pada prediksi 2 periode, hasil prediksi baru dapat dihitung pada periode ke-3 karena terdapat data dari 2 periode sebelumnya. Pada prediksi 5 periode hasil prediksi baru dapat dihitung pada periode ke-6. Sehingga,

$$F2_3 = \frac{Y_2 + Y_1}{2} = \frac{17 + 23}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

$$F5_6 = \frac{Y_5 + Y_4 + Y_3 + Y_2 + Y_1}{5}$$

$$= \frac{14 + 15 + 21 + 17 + 23}{5} = \frac{90}{5} = 18$$

Tabel 5. 2 Prediksi metode *single moving average*

No	Periode	Jml Terjual (Y)	2 periode (F ₂)	5 periode (F ₅)
1	Januari 2019	23	-	-
2	Februari 2019	17	-	-
3	Maret 2019	21	20	-
4	April 2019	15	19	-
5	Mei 2019	14	18	-
6	Juni 2019	19	14.5	18
7	Juli 2019	15	16.5	17.2

8	Agustus 2019	23	17	16.8
9	September 2019	16	19	17.2
10	Oktober 2019	23	19.5	17.4
11	November 2019	22	19.5	19.2
12	Desember 2019	-	22.5	19.8

Tabel 5. 3 Perbandingan error metode *single moving average*

	2 periode	5 periode
MAE	3.33333	3.16667
MSD	13.2222	14.15333
MAPE	18.34467	15.24367

Dari perbandingan di atas, diperoleh hasil prediksi terbaik adalah hasil prediksi dengan 5 periode.

b. Metode *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *single exponential smoothing*, nilai *alpha* yang akan digunakan adalah 0.2 dan 0.8.

$$F0.2_3 = 0.2 \times Y_2 + ((1 - 0.2)F0.2_2)$$

$$= 0.2 \times 21$$

$$+ ((0.8)17)$$

$$= 4.2 + 13.6 = 17.8$$

$$F0.8_3 = 0.8 \times Y_2 + ((1 - 0.8)F0.8_2)$$

$$= 0.8 \times 21$$

$$+ ((0.2)17)$$

$$= 16.8 + 3.4 = 20.2$$

Tabel 5. 4 Prediksi metode *single exponential smoothing*

No	Periode	Jml Terjual (Y)	alpha 0.2 (F _{0.2})	alpha 0.8 (F _{0.8})
1	Januari 2019	23	-	-
2	Februari 2019	17	23	23
3	Maret 2019	21	21.8	18.2
4	April 2019	15	21.64	20.44
5	Mei 2019	14	20.312	16.088
6	Juni 2019	19	19.05	14.418
7	Juli 2019	15	19.04	18.084
8	Agustus 2019	23	18.232	15.617
9	September 2019	16	19.186	21.523
10	Oktober 2019	23	18.549	17.105
11	November 2019	22	19.439	21.821

12	Desember 2019	-	19.951	21.964
----	---------------	---	--------	--------

Tabel 5. 5 Perbandingan error metode *single exponential smoothing*

	alpha 0.2	alpha 0.8
MAE	3.8808	4.2974
MSD	19.6151	22.8096
MAPE	22.7289	23.7547

Dari perbandingan di atas, diperoleh hasil prediksi terbaik adalah hasil prediksi dengan alpha 0.2.

- c. Membandingkan hasil prediksi dari kedua metode

Dari metode *single moving average* diperoleh hasil prediksi terbaik dari prediksi dengan 5 periode, lalu dari metode *single exponential smoothing* diperoleh hasil prediksi terbaik dari prediksi dengan alpha 0.2. Selanjutnya kedua hasil ini akan dibandingkan untuk memperoleh hasil perhitungan terbaik. Perbandingan ditunjukkan pada tabel 5. 6.

Tabel 5. 6 Perbandingan error metode *single moving average* dan *single exponential smoothing*

	Single Moving Average 5 periode	Single Exponential Smoothing alpha 0.2
MAE	3.16667	3.8808
MSD	14.15333	19.6151
MAPE	15.24367	22.7289
Hasil Prediksi	19.8	19.951

Dari perbandingan di atas, diperoleh hasil dari metode *single moving average* 5 periode memiliki skor perbandingan lebih baik sehingga hasil prediksi penjualan obat Sanmol 500MG TAB STR 4S untuk bulan Desember 2019 adalah sebesar 19.8 atau dibulatkan menjadi 20 strip.

- d. Membandingkan hasil prediksi dan data penjualan sesungguhnya

Dari hasil prediksi untuk bulan desember 2019 diperoleh angka penjualan sebesar 20 strip sedangkan data penjualan sesungguhnya untuk bulan desember 2019 adalah sebesar 18 strip. Data penjualan untuk bulan desember 2019 dapat dilihat pada tabel

5.7. Perbandingan hasil prediksi dan jumlah penjualan sesungguhnya dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5. 7 Tabel data penjualan obat Sanmol di bulan desember 2019

Tanggal	Jumlah terjual
03 desember 2019	6
14 desember 2019	5
17 desember 2019	4
23 desember 2019	2
29 desember 2019	1
	18

Tabel 5. 8 Perbandingan hasil prediksi dan jumlah penjualan sesungguhnya

Jumlah terjual	Hasil prediksi	Error
18	20	2

$$\begin{aligned} \text{Persentase error} &= \frac{\text{error}}{\text{jumlah terjual}} \times 100 \\ &= \frac{2}{18} \times 100 = 11.11\% \end{aligned}$$

- e. Kesimpulan

Pengujian hasil prediksi dengan sampel data penjualan obat Sanmol 500MG TAB STR 4S untuk periode bulan desember 2019 adalah sebesar 20 strip, sedangkan data penjualan sesungguhnya pada bulan desember 2019 adalah sebesar 18 strip. Sehingga hasil prediksi dibandingkan dengan jumlah penjualan sesungguhnya memiliki tingkat kesalahan sebesar 11.11%.

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan rangkaian proses analisis, perancangan dan implementasi, penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang menerapkan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing* untuk memprediksi jumlah penjualan obat pada periode berikutnya dengan menggunakan data penjualan obat pada periode sebelumnya. Pengujian hasil prediksi dengan sampel data penjualan obat Sanmol 500MG TAB STR 4S untuk periode bulan desember 2019 adalah sebesar 20 strip, sedangkan data penjualan sesungguhnya pada bulan desember 2019 adalah sebesar 18

strip. Sehingga hasil prediksi dibandingkan dengan jumlah penjualan sesungguhnya memiliki tingkat kesalahan sebesar 11.11%.

6.2 Saran

Terdapat beberapa poin menurut penulis yang masih menjadi kekurangan sistem ini, oleh karena itu penulis mencantumkan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Metode *single moving average* dan *single exponential smoothing* kurang efektif untuk memprediksi data penjualan yang memiliki trend, sehingga mungkin bisa ditambahkan metode lain untuk memprediksi data penjualan yang bersifat trend.
- b. Sistem masih membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menghitung prediksi penjualan obat dalam jumlah yang banyak, sehingga mungkin bisa dibuatkan algoritma perhitungan yang lebih ringkas sehingga proses perhitungan bisa lebih cepat.
- c. Sistem dapat dikembangkan untuk sistem pendukung keputusan dalam menentukan pembelian obat. Sehingga jika stok obat telah mencapai batas minimum, sistem akan secara otomatis memberikan rekomendasi untuk melakukan pembelian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Efendi, D.M. dan Ardhy, F., (2018), *Penerapan Data Mining Untuk Peramalan Penjualan Obat dengan Menggunakan Single Exponential Smoothing di Apotek Hamzah Farma*, Seminar Nasional Teknologi dan Bisnis 2018, 198–203.
- [2] Fachrurrazi, S., (2016), *Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Pada Toko Obat Bintang Geurugok*, Jurnal Teknik Informatika, 6(1), 19–30.
- [3] Fathansyah, (2015), *Basis Data Revisi Kedua*, Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Ladjamudin, A. bin, (2013), *Analisis dan desain sistem informasi*, Yogyakarta: Graha ilmu.
- [5] Makridakis, S., Wheelwright, S. dan McGee, V., (1999), *Metode dan Aplikasi Peramalan, Jilid 1*, Jakarta:

- Binarupa Aksara Jakarta.
- [6] Nurlifa, A. dan Kusumadewi, S., (2017), *Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky*, Jurnal Inovtek Polbeng, 2(1), 18–25.
 - [7] Oktaviani, I. dan Prasetyo, D., (2017), *Sistem Informasi Penjualan dengan Metode Single Moving Average Berbasis Web*, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB 2017), 2(3), 81-90.
 - [8] Puspa, F. dan Anwar., (2015), *Buku Ajar Peramalan Bisnis dan Ekonomi*, Mataram: Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
 - [9] Sutabri, T., (2012), *Analisis Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi.
 - [10] Sutanta, E., (2012), *Basis data dalam tinjauan konseptual*, Yogyakarta: Andi.
 - [11] Udariansyah, D., (2016), *Sistem Informasi Penjualan Barang Pada CV. Sinar Musi Group Palembang Berbasis WEB Menerapkan Metode Single Moving Average*, Jurnal Informatik, 2(2), 12–22.
 - [12] Yakub, (2012), *Pengantar Sistem Informasi*, Yogyakarta: Graha ilmu.