Skripsi

Implementasi *Single Moving Average* pada Sistem Peramalan Pengiriman Makanan di PT. Sentra Dapur Mandiri

Jenis Skripsi:
Penelitian Rancang Bangun

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Disusun oleh:
Bayu Aji Nugroho
NIM. 20.0504.0081

Pembimbing:
Dr. Uky Yudatama, S.Si., M.Kom., M.M
NIDN. 0605107201

Pembimbing:
Rofi Abul Hasani, S.Kom., Eng
NIDN. 0631079101

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang
Tahun 2025

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi informasi dimasa kini berdampak pada berbagai segi kehidupan, khususnya di sektor industri. Seiring dengan kemajuan teknologi, berbagai inovasi telah muncul salah satunya peramalan. Peramalan merupakan elemen kunci dalam strategi bisnis yang efektif. Dalam perkembangannya teknologi informasi telah mengubah secara mendasar cara perusahaan meramalkan kebutuhan konsumen. Proses peramalan yang dahulu bergantung pada metode manual dan data historis yang terbatas, kini telah berkembang menjadi proses yang lebih canggih dan terotomatisasi berkat kemajuan teknologi (Isro et al., 2021). Perkembangan ini memiliki dampak signifikan pada efektivitas dan akurasi peramalan serta manajemen keuangan untuk mengambil sebuah keputusan (Siswanto et al., 2021).

PT Sentra Dapur Mandiri merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang pengolahan makanan. Perusahaan ini terletak di Dusun Klegen RT 001 / RW 009 kelurahan Donorojo kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. PT Sentra Dapur Mandiri telah melayani ribuan pelanggan di berbagai daerah. Ada beberapa jenis makanan dan bahan yang dikirim oleh perusahaan kepada pelanggan. Makanan dan bahan yang paling sering dipesan oleh pelanggan antara lain sate hati, sate kulit, ayam ungkep, dan bumbu sambal (**Lampiran 1)**. Dalam menjalankan bisnisnya, PT Sentra Dapur Mandiri mengalami kesulitan dalam menentukan bahan dan makanan yang akan dikirim kepada konsumen. Permintaan yang tidak menentu membuat stok bahan dan makanan sering berlebih ataupun kurang. Hal ini berakibat pada manajemen pengelolaan bahan dan makanan yang menjadi kurang efektif. Bahan dan makanan bersifat memiliki masa kadaluwarsa. Jika stok berlebih dan tidak segera dikirim akan berimbas pada keuntungan yang tidak maksimal bahkan mengalami kerugian. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan solusi untuk menangani kendala tersebut. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah mengimplementasikan peramalan untuk menentukan stok bahan dan makanan yang akan dikirim pada periode mendatang.

Peramalan atau *forecasting* adalah proses perkiraan atau prediksi nilai atau kejadian periode mendatang berdasarkan informasi dan data yang tersedia (Solikin, 2016). Tujuan utama dari peramalan adalah untuk membantu mengantisipasi kemungkinan di masa mendatang dalam membuat suatu keputusan yang lebih baik dan merencanakan tindakan yang sesuai. Peramalan dapat diterapkan untuk meningkatkan jumlah pengiriman. Perusahaan dapat menggunakan peramalan untuk memprediksi tingkat permintaan produk di masa mendatang sehingga dapat mengatur produksi, persediaan, dan strategi pemasaran yang tepat. Peramalan sering melibatkan penggunaan teknik statistik, analisis data, dan model matematis untuk memproyeksikan hasil di masa depan berdasarkan pola atau tren yang terlihat dalam data historis (Apriliani et al., 2020).

Analisa peramalan dapat dilakukan dengan berbagai metode tergantung pada sifat data, kompleksitas, dan tujuan peramalan. Salah satu pendekatan yang bisa diterapkan pada situasi ini adalah *Single Moving Average* (SMA). Metode *Single Moving Average* merupakan metode yang memakai asumsi bahwa peluang kuberalangan setiap kejadian di masa mendatang adalah sama (Hudaningsih et al., 2020). Metode *Single Moving Average* dapat digunakan untuk perhitungan

rata-rata bergerak dari data historis dalam periode waktu sebelumnya untuk meramalkan nilai periode berikutnya. Metode *Single Moving Average* cocok untuk data dengan fluktuasi yang acak seperti peramalan pengiriman di masa mendatang.

Berdasarkan uraian masalah di atas dapat disimpulkan PT. Sentra Dapur Mandiri memiliki permasalahan dalam melakukan manajemen pengiriman barang. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya manajemen dan laba yang diperoleh perusahaan. Dibutuhkan suatu solusi penyelesaian dengan cara menerapkan metode *Single Moving Average* pada suatu sistem informasi. Dengan menerapkan metode *Single Moving Average*, perusahaan diharapkan dapat mengambil langkah yang tepat sehingga manajemen menjadi lebih efektif dan efisien.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana merancang dan membangun sistem peramalan yang mengimplementasikan metode *Single Moving Average* di PT. Sentra Dapur Mandiri?".

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini :

1. Merancang dan membangun sistem peramalan berbasis web di PT. Sentra Dapur Mandiri.
2. Mengimplementasikan metode *Single Moving Average* pada rancang bangun sistem peramalan di PT. Sentra Dapur Mandiri.
3. Melakukan uji perbandingan nilai *error* pada rancang bangun sistem peramalan yang mengimplementasikan metode *Single Moving Average* di PT. Sentra Dapur Mandiri.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini :

1. Mengetahui ramalan pesanan makanan secara cepat dan akurat dengan visualisasi melalui sistem.
2. Mengetahui perkiraan pesanan makanan secara fleksibel berdasarkan jenis makanan.
3. Mengetahui nilai *error* secara langsung dari sistem peramalan yang mengimplementasikan metode *Single Moving Average* sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang keakuratan prediksi permintaan.

Bab 2 Studi Literatur

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Apriliani et al., 2020) yang dipublikasikan pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK) dengan judul Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode *Single Moving Average* membahas mengenai peramalan tren penjualan menu pada restoran guna membantu pihak pengelola restoran dalam menentukan dan memberikan rekomendasi pengelolaan stok menu. Penelitian ini memanfaatkan peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* pada data transaksi penjualan selama periode 15 bulan yaitu pada bulan Januari hingga Desember 2018 dan Januari hingga Maret 2019 untuk menghasilkan ramalan bulanan dan harian. Penelitian ini menghasilkan ramalan bulanan untuk Top-10 menu dan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Penelitian yang dilakukan oleh (Hudaningsih et al., 2020) yang dipublikasikan pada jurnal JINTEKS dengan judul Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepuri Menggunakan Metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* membahas mengenai perbandingan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing.* Penelitian dilakukan dengan membandingkan metode peramalan penjualan beberapa produk perusahaan. Pengujian perbandingan dilakukan untuk menentukan metode yang paling akurat dan mendekati nilai aktual. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan metode yang memiliki tingkat kesulitan paling kecil dan mendekati nilai aktual adalah metode *Single Moving Average*.

Penelitian yang dilakukan oleh (Siswanto et al., 2021) yang dipublikasikan pada Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer dengan judul Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Single Moving Average* Berbasis Web. Penelitian yang dilakukan membahas mengenai peramalan persediaan barang pada minimarket Ivory menggunakan metode *Single Moving Average*. Tujuan penelitian yang dilakukan yaitu optimalisasi pengelolaan stok barang yang sering kehabisan. Dari hasil pengujian, penelitian menerapkan sistem peramalan persediaan barang menggunakan metode *Single Moving Average* yang dapat digunakan sebagai sistem pengambilan keputusan bagi manajer dalam menentukan jumlah persediaan barang untuk periode berikutnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Santiari & Rahayuda, 2021) berjudul Analisis Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average* dalam Peramalan Pemesanan yang dipublikasikan pada Jurnal Informatika Universitas Pamulang membahas mengenai perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average*. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan kedua metode peramalan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft excel. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* (SMA) lebih baik dari pada *Single Exponential Smoothing* (SES) yang dibuktikan dengan perhitungan nilai MAPE. Hasil perhitungan MAPE metode SMA lebih kecil dari pada metode SES yaitu kurang dari 10% dibanding 11%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode SMA lebih akurat karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh (Soekarno Putra & Solikin, 2019) dengan judul Aplikasi Peramalan Stok Alat Tulis Kantor (ATK) Menggunakan Metode *Single Moving Average* (SMA)

Pada PT. Sinar Kencana Multi Lestari yang dipublikasikan pada CESS (*Journal of Computer Engineering System and Science*) membahas mengenai implementasi metode SMA pada aplikasi berbasis web. Tujuan penelitian ini adalah mengendalikan stok penjualan ATK berdasarkan hasil ramalan 3 periode sebelumnya. Hasil penelitian berupa implementasi metode SMA menggunakan pemrograman berbasis web sehingga peramalan stok barang dapat dilakukan dengan otomatis berdasarkan 3 periode sebelumnya.

Berdasarkan kelima penelitian di atas, Peramalan menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menentukan langkah pengambilan keputusan di periode mendatang. Peramalan dapat menerapkan metode *Single Moving Average* dengan menghitung rata-rata nilai pergerakan tiap periodenya. Penelitian ini akan menerapkan peramalan dengan mengimplementasikan metode *Single Moving Average*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah membanding interval pada *moving average* yaitu tiga interval, empat interval, dan lima interval. Selain mengetahui nilai *error* peramalan, penelitian ini juga membandingkan nilai *error* peramalan antar interval pada rancang bangun sistem peramalan di PT. Sentra Dapur Mandiri.

2.2 Kajian Teoretis

Subbab ini menguraikan berbagai landasan teori yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. Kajian ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman terhadap konsep-konsep fundamental yang relevan dengan topik penelitian.

2.2.1 Peramalan

Peramalan atau *forecasting* adalah proses prediksi nilai atau kejadian masa depan berdasarkan informasi dan data historis yang tersedia (Siswanto et al., 2021). Tujuan utama dari peramalan adalah untuk mengurangi ketidakpastian dan memberikan panduan yang berguna dalam pengambilan keputusan. Proses peramalan melibatkan penggunaan berbagai metode statistik, matematis, dan analisis data untuk menghasilkan estimasi yang paling mungkin tentang apa yang akan terjadi di masa depan. Peramalan memiliki karakteristik antara lain (Kurniadi, 2018) :

1. Peramalan sering kali tidak akurat. Peramalan adalah proses melihat masa mendatang yang belum terungkap. Peramalan cenderung memiliki kesalahan karena adanya asumsi atau estimasi. Kesalahan itu sendiri merupakan bagian tak terhindarkan dari proses peramalan.
2. Peramalan harus mencakup perkiraan kesalahan yang mungkin terjadi. Setiap peramalan mengandung estimasi kesalahan yang dapat diukur seperti tingkat kesalahan yang dapat dihitung dan menghasilkan nilai rentang nilai minimum dan maksimum dalam bentuk persentase.
3. Peramalan lebih akurat ketika diterapkan kumpulan data. Perilaku data dalam kelompok sering kali memiliki nilai acak dan tidak konsisten. Tingkat akurasi peramalan sering kali meningkat jika digunakan untuk periode waktu yang lebih dekat. Jika menggunakan interval yang panjang, peramalan cenderung memiliki tingkat kesalahan yang lebih tinggi karena nilai ketidakpastian terlalu banyak sehingga meningkatkan nilai *error* pada peramalan itu sendiri.

2.2.2 Metode *Single Moving Average*

Metode *Single Moving Average* merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan nilai masa depan berdasarkan rata-rata dari data historis (Bachri, 2019). Prinsip peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* adalah menjumlahkan data historis yang paling baru pada interval tertentu, kemudian menghitung rata-rata dari jumlah tersebut untuk memperkirakan hasil pada periode mendatang. Berikut merupakan komponen dari metode *Single Moving Average.*

1. Metode *Single Moving Average* memerlukan data historis variabel yang akan diramalkan dalam bentuk angka.
2. Metode *Single Moving Average* memiliki interval peramalan, tergantung banyaknya data historis yang ingin diambil. Data historis yang digunakan biasanya berjumlah 3 data terbaru.
3. Berdasarkan data historis, dihitung rata-rata pergerakan data dengan cara menjumlahkan nilai data historis dengan interval yang diinginkan membaginya dengan jumlah interval untuk mencari nilai rata-rata.
4. Hasil perhitungan nilai rata-rata digunakan sebagai prediksi nilai pada periode mendatang. Nilai rata-rata tersebut digunakan sebagai estimasi di periode berikutnya.

Berikut ini merupakan persamaan perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* (Susilawati et al., 2018) :

$$F_t = \frac{X_t \pm X_{t-1} \pm \ldots \pm X_{t-n}}{n} \qquad (2.1)$$

Ft = Ramalan untuk periode t
Xt = Data untuk periode ke t
n = Jangka waktu rata-rata bergerak

2.2.3 *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) atau rata-rata persentase kesalahan mutlak merupakan salah satu matriks evaluasi yang digunakan pada analisis peramalan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi terhadap data aktual dalam bentuk persentase (Sudibyo et al., 2020). MAPE mengindikasikan persentase nilai *error* peramalan terhadap data aktual selama periode tertentu. Nilai tersebut memberikan gambaran mengenai kesalahan terjadi secara konsisten dalam bentuk yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Semakin rendah nilai MAPE yang tercapai, maka semakin baik kualitas model peramalan yang digunakan (Apriliani et al., 2020). Berikut rumus perhitungan MAPE.

$$MAPE = \frac{At - Ft}{At} * 100\% \qquad (2.2)$$

At = Nilai aktual periode t
Ft = Nilai *forecasting* periode ke t

2.2.4 *Unified Modeling Language* (UML)

UML atau *Unified Modeling Language* merupakan bahasa pemodelan yang umum digunakan dalam rekayasa perangkat lunak pada pengembangan sistem. UML adalah standar pemodelan yang telah digunakan untuk merancang mendokumentasikan, dan mengkomunikasikan desain dan konsep sistem. Berikut ini merupakan fungsi, tujuan, dan jenis diagram pada UML(Rumbaugh et al., 2021):

1. UML merupakan bahasa pemodelan ter standarisasi yang berfungsi menggambarkan struktur dan perilaku sistem. UML memungkinkan para pengembang sistem untuk berkomunikasi dengan jelas dan efektif.
2. UML menggunakan notasi grafis untuk menggambarkan berbagai aspek dari sistem, seperti kelas, objek, *use case*, diagram aliran aktivitas, *sequence diagram*, dan lainnya.
3. Jenis diagram pada UML yang umum digunakan antara lain:
    a. Diagram Kelas: digunakan untuk menggambarkan struktur dan hubungan antara kelas satu dengan kelas lainnya.
    b. *Use Case diagram*: menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem.
    c. Diagram Aktivitas: menggambarkan proses bisnis setiap aktivitas.
    d. *Sequence diagaram*: menggambarkan interaksi antar objek dalam urutan modul.

2.2.5 Pemrograman Berbasis Web

Pemrograman berbasis web adalah pemrograman perangkat lunak atau aplikasi yang berjalan di *website* dan dapat diakses melalui browser internet. Proses ini dapat memanfaatkan berbagai teknologi dan kerangka kerja untuk mengembangkan aplikasi tersebut. Dalam pemrograman berbasis web, bahasa-bahasa seperti HTML (*Hypertext Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*), dan JavaScript dapat digunakan. Fungsi HTML digunakan untuk membangun struktur konten halaman web. CSS digunakan untuk mengatur tampilan dan gaya. JavaScript digunakan untuk memberikan interaktivitas yang responsif dan fungsi pada halaman web (Zakir & Amriza, 2019).

2.2.6 Basis data (*Database*)

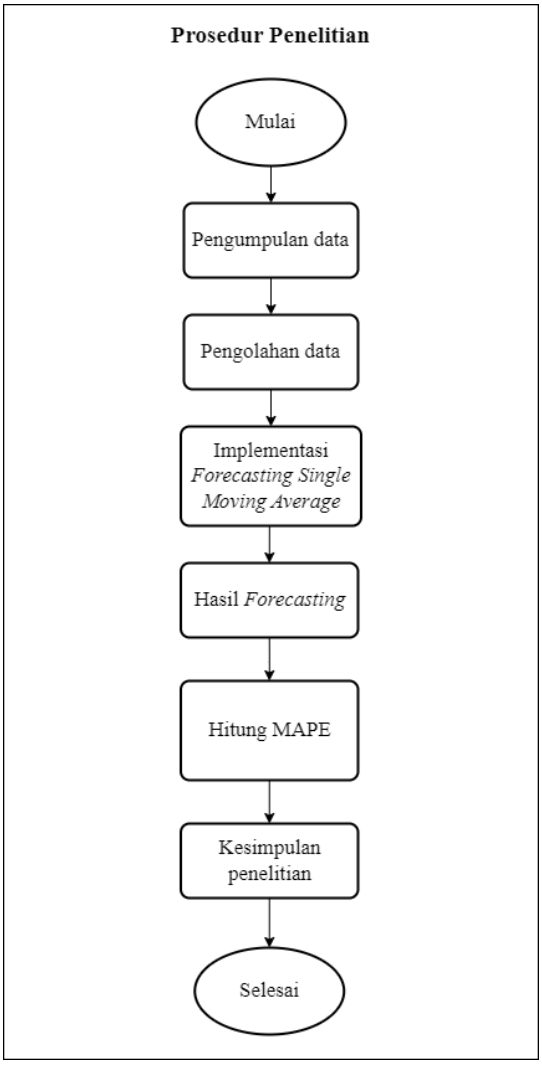
Basis data (*database*) merupakan kumpulan beberapa data yang terstruktur dan diatur agar dapat diakses dan dikelola dengan efisien (Andaru, 2018). Basis data adalah komponen penting dalam sistem informasi, berfungsi sebagai penyimpanan informasi berbagai jenis data antara lain berupa teks, angka, dan lain sebagainya. Adapun konsep dari basis data antara lain:

1. Entitas adalah objek penting dalam bentuk tabel yang dimiliki basis data.
2. Atribut adalah *field* atau kolom dari entitas.
3. Skema basis data adalah struktur keseluruhan baik dari basis data, tabel, relasi, dan batasan yang mengatur data disimpan dan diakses. Skema ini mendefinisikan entitas, atribut, serta hubungan antara entitas dalam basis data.
4. Kunci primer *(primary key)* adalah atribut atau kombinasi atribut unik mengidentifikasi setiap entitas.
5. Basis data memiliki relasi antar entitas. Relasi ini memungkinkan untuk menghubungkan antar entitas yang berfungsi mempermudah dalam manajemen data.
6. *Query language* adalah bahasa yang digunakan untuk mengambil data dari *database*. Bahasa *Query* yang umum digunakan adalah SQL (*Structured Query Language*).

Bab 3 Metode Penelitian

3.1 Prosedur Penelitian Rancang Bangun

Prosedur penelitian adalah serangkaian langkah atau tindakan yang dilakukan merancang, melaksanakan, dan menganalisis sebuah penelitian. Berikut merupakan prosedur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3. 1 di bawah ini.



Gambar 3. 1 Prosedur penelitian

3.1.1 Pengumpulan Data

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data yang dilakukan melalui metode observasi langsung terhadap aktivitas operasional dan pencatatan data penjualan di PT. Sentra Dapur Mandiri. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh data historis penjualan yang akurat dan relevan. Data historis penjualan menjadi dasar dalam proses rancang bangun sistem peramalan. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengamati secara sistematis laporan pemesanan makanan yang tercatat selama periode tahun 2023 hingga 2024. Berdasarkan hasil observasi diperoleh empat kategori makanan dengan jumlah pesanan tertinggi yang dapat dilihat secara rinci pada **Lampiran 1**.

3.1.2 Pengolahan Data

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah pengolahan data yang dilakukan setelah data historis penjualan diperoleh dari hasil observasi pada tahap sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menyusun data dalam format yang terstruktur agar memudahkan proses analisis pada prosedur berikutnya. Data yang telah dikumpulkan kemudian direkapitulasi menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan diklasifikasikan berdasarkan item atau kategori makanan. Proses ini mencakup pengelompokan data berdasarkan waktu pemesanan dan frekuensi penjualan masing-masing item. Pengolahan ini bertujuan untuk menyiapkan data yang siap digunakan dalam perhitungan metode peramalan pada tahap selanjutnya sehingga hasil yang diperoleh dapat menggambarkan pola permintaan.

3.1.3 Implementasi *Forecasting Single Moving Average*

Tahap ketiga dalam penelitian ini adalah implementasi peramalan (*forecasting*) menggunakan metode *Single Moving Average*. Implementasi awal dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel untuk menghitung nilai peramalan secara manual sebagai dasar pembuktian konsep. Selanjutnya, metode yang sama diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web agar proses peramalan dapat dilakukan secara otomatis. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan bahwa sistem mampu menghasilkan nilai peramalan secara akurat. Hasil perhitungan dari Microsoft Excel kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan pada sistem peramalan untuk memastikan kesesuaian dan validitas implementasi.

3.1.4 Hasil *Forecasting*

Tahap keempat dalam penelitian ini adalah melakukan rekapitulasi hasil implementasi peramalan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Rekapitulasi ini bertujuan untuk menyusun hasil peramalan dari masing-masing kategori makanan berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai tren permintaan. Data hasil *forecasting* yang dihasilkan oleh sistem dihimpun dan disusun dalam format terstruktur untuk memudahkan analisis serta evaluasi pada tahap selanjutnya. Proses ini juga menjadi landasan dalam mengidentifikasi pola permintaan yang konsisten maupun fluktuatif selama periode pengamatan.

3.1.5 Hitung MAPE

Tahap kelima dalam penelitian ini adalah melakukan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terhadap hasil peramalan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Perhitungan MAPE dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dari metode peramalan yang diterapkan dengan membandingkan nilai hasil peramalan terhadap data aktual penjualan. Proses perhitungan dilakukan berdasarkan masing-masing kategori makanan dan interval waktu yang telah ditentukan dalam ruang lingkup penelitian. Hasil MAPE dari setiap interval kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk menilai stabilitas serta konsistensi akurasi peramalan. Tahap ini menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan terkait efektivitas metode *Single Moving Average* dalam memprediksi permintaan.

3.1.6 Kesimpulan Penelitian

Tahap terakhir dalam prosedur penelitian ini adalah penarikan kesimpulan berdasarkan pencapaian tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Kesimpulan difokuskan pada penentuan interval peramalan yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yang diukur melalui hasil perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dengan membandingkan nilai MAPE dari masing-masing interval dapat diidentifikasi interval mana yang paling optimal untuk diterapkan dalam metode *Single Moving Average*. Hasil kesimpulan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis dalam perencanaan permintaan pesanan makanan di PT. Sentra Dapur Mandiri.

3.2 Analisa Sistem

Analisis sistem adalah proses yang digunakan untuk memahami, merancang, dan memperbaiki sistem dalam berbagai. Analisis sistem bertujuan untuk menjelaskan fungsi sistem, mengidentifikasi masalah atau peluang untuk perbaikan, dan mengembangkan solusi. Analisis sistem penting dalam manajemen organisasi dan teknologi informasi untuk mengoptimalkan proses bisnis guna mencapai efisiensi dan efektivitas yang lebih baik.

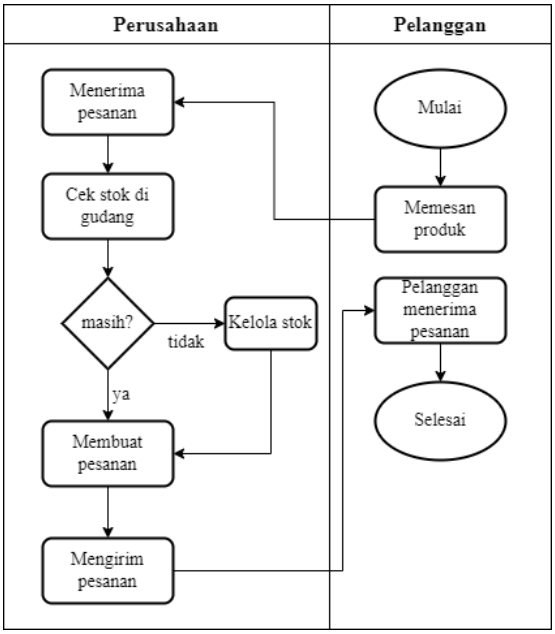
Analisa sistem diawali dengan melakukan observasi pada PT. Sentra Dapur Mandiri yang beralamat di Dusun Klegen RT 001 / RW 009 kelurahan Donorojo kecamatan Mertoyudan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Ruang lingkup observasi yang dilakukan dibatasi hanya pada bagian pengelolaan pengiriman barang yang terjual. Tujuan dari observasi ini adalah mengetahui letak permasalahan yang dihadapi perusahaan.

Tahap kedua analisa yang dilakukan adalah melakukan wawancara kepada pihak mitra terkait pengelolaan pengiriman barang. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk penelitian. Data yang diperoleh berupa alur pengelolaan pengiriman barang saat ini dan rekap data pengiriman selama satu tahun. Data hasil wawancara dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

Tahap ketiga pada bab ini yaitu melakukan studi pustaka. Studi pustaka yang dilakukan berupa mencari referensi baik jurnal maupun buku. Tujuan dari studi pustaka ini adalah mencari solusi secara ilmiah dari permasalahan yang sudah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Dari hasil studi pustaka, diperoleh hasil penyelesaian masalah yang merujuk pada peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* yang diimplementasikan pada sebuah aplikasi web sehingga pengelola dapat mengetahui ramalan pengiriman barang di periode mendatang.

3.2.1 Analisa Sistem yang Berjalan

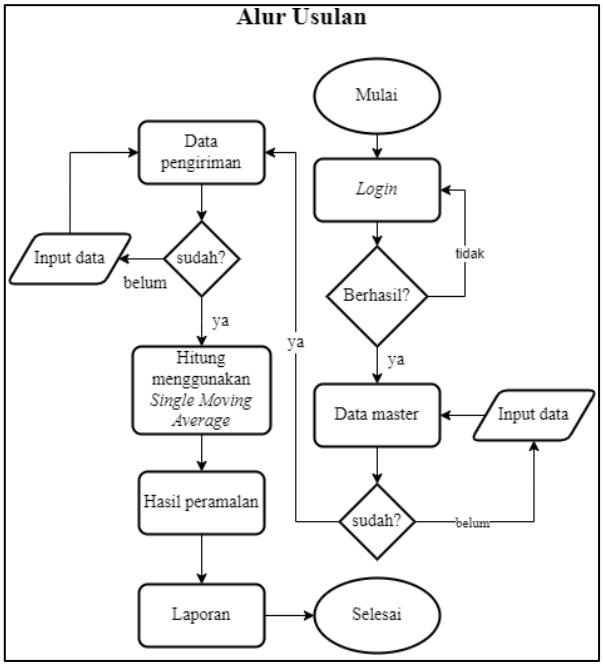
Dari hasil analisa alur yang berjalan saat ini, perusahaan tidak memiliki prediksi pengiriman barang yang di pesan oleh pelanggan. Pengelolaan stok barang juga masih bergantung pesanan dari pelanggan.



Gambar 3. 2 Alur yang berjalan

Gambar 3. 2 di atas merupakan alur pemesanan produk yang berjalan. Alur pemesanan dimulai dari pelanggan memesan produk kepada perusahaan. Perusahaan akan menerima jenis pesanan yang diminta oleh pelanggan. Sebelum membuat pesanan, perusahaan akan melakukan cek stok bahan baku produksi apakah cukup atau tidak. Jika stok bahan baku kurang, maka perusahaan akan mengelola ulang stok bahan baku dengan cara membeli bahan baku yang dibutuhkan. Namun jika stok bahan baku cukup, maka perusahaan akan melakukan proses produksi. Jika proses produksi pesanan sudah selesai, perusahaan akan mengirimkan pesanan kepada pelanggan.

3.2.2 Analisa Sistem Usulan



Gambar 3. 3 Alur usulan prediksi pengiriman makanan

Gambar 3. 3 di atas menjelaskan mengenai alur usulan sistem prediksi pengiriman barang. Alur dimulai dari proses *login* atau autentikasi. Jika autentikasi gagal, pengguna harus melakukan *login* ulang ke dalam sistem. Jika *login* berhasil, pengguna dapat melakukan proses selanjutnya yaitu mengelola data master. Data master berisi item-item produksi atau produk yang dimiliki perusahaan. Jika belum melakukan *input* data master, pengguna harus memasukkan semua data produksi yang dimiliki perusahaan. Jika sudah memasukkan, pengguna dapat melakukan proses selanjutnya yaitu mengelola data pengiriman. Data pengiriman berisi item pada data master yang dikirimkan kepada pelanggan setiap bulannya, di akhir bulan, pengguna harus memasukkan data pengiriman tersebut. Jika sudah memasukkan data tersebut, sistem akan meramalkan pengiriman berdasarkan item di bulan berikutnya. Hasil pengiriman dan peramalan pengiriman dapat dilihat dalam bentuk *dashboard* laporan grafik. Dengan adanya alur usulan ini, perusahaan mendapatkan manfaat mengelola stok produksi lebih awal, sehingga produksi dan pengelolaan menjadi lebih efektif.

3.3 Simulasi

Subbab Simulasi merupakan tahapan yang menjelaskan alur proses pembentukan *dataset*, peramalan menggunakan metode *Single Moving Average*, dan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Simulasi ini bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis langkah-langkah dalam pengolahan data hingga diperoleh hasil peramalan. Alur pengolahan data dalam simulasi ini terbagi ke dalam beberapa bagian yang masing-masing akan dijelaskan secara rinci pada subbab berikutnya guna mendukung kejelasan proses dan validitas hasil yang diperoleh.

3.3.1 Data set

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengolahan data adalah merekap data pengiriman berdasarkan item setiap bulannya. Pada sub bab ini mengambil satu item data dengan data pengiriman selama periode tahun 2023 hingga tahun 2024. Seluruh rekapan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 3. 1 Rekap data pengiriman sate hati 10 bulan tahun 2023

No	Pengiriman sate hati
1	2950
2	3255
3	3368
4	3218
5	3356
6	3455
7	3575
8	3603
9	3852
10	3733

3.3.2 *Single Moving Average*

Tahap kedua pada analisa pengolahan data adalah melakukan peramalan rekap pengiriman barang seperti pada Tabel 3. 1. Perhitungan ramalan pada sub bab ini akan menggunakan satu perhitungan yaitu menggunakan 3 interval.

Tabel 3. 2 Hasil perhitungan peramalan *Single Moving Average* 3 Interval

No	Pengiriman	3 Interval *Forecast*
1	2950	0
2	3255	0
3	3368	0
4	3218	3191
5	3356	3280
6	3455	3314
7	3575	3343
8	3603	3462
9	3852	3544
10	3733	3677

Tabel 3. 2 di atas merupakan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Moving Average* menggunakan 3 interval. Perhitungan di atas berdasarkan persamaan (2. 1). Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan menentukan peramalan pengiriman pada periode ke

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

$$F_4 = \frac{2950+3255+3368}{3}$$

$$F_4 = 3191$$

3.3.3 Perhitungan MAPE

Tahap terakhir dalam pengolahan data adalah menghitung MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) atau rata-rata persentase kesalahan mutlak. MAPE dihitung berdasarkan gap antara data aktual dengan data ramalan. Perhitungan MAPE dapat dilihat pada persamaan (2. 2). Berikut contoh perhitungan MAPE berdasarkan Tabel 3. 2 menggunakan persamaan (2. 2).

Tabel 3. 3 Perhitungan MAPE

No	Data	*Moving average*	deviasi	MAPE
1	2950	0	0	0%
2	3255	0	0	0%
3	3368	0	0	0%
4	3218	3191	27	1%
5	3356	3280	76	2%
6	3455	3314	141	4%
7	3575	3343	232	6%
8	3603	3462	141	4%
9	3852	3544	308	8%
10	3733	3677	56	2%
11	0	3729	0	0%
		MAPE *Average*		4%
		Accuration		96%

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

$$MAPE = \frac{3218 - 3191}{3218} * 100\%$$

$$MAPE = \frac{27}{3218} * 100\%$$

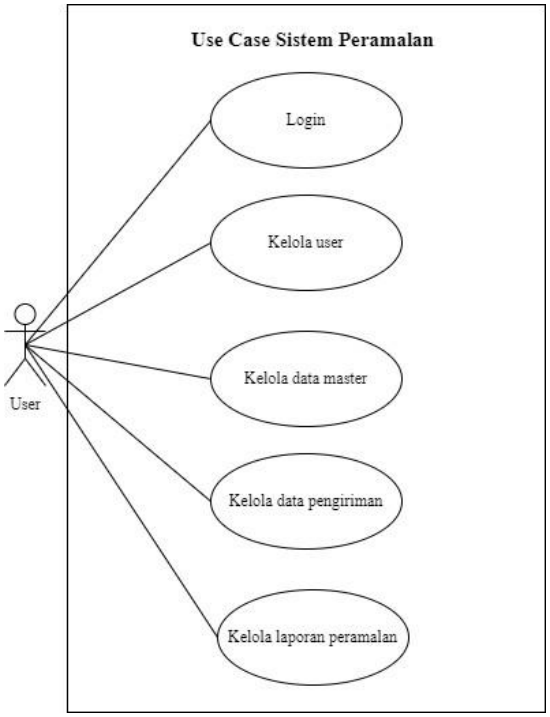
MAPE = 4%

3.4 Perancangan Sistem

Implementasi metode *Single Moving Average* untuk peramalan membutuhkan visualisasi dan pengolahan data secara cepat dan tepat sehingga data yang disajikan dapat dilihat secara jelas. Pada penelitian ini, metode *Single Moving Average* diterapkan dalam aplikasi berbasis web. Sebelum melakukan implementasi, pada sub bab ini akan menjelaskan perancangan sistem yang akan dibuat. Standar perencanaan aplikasi dapat menggunakan UML (*Unified Modelling Language*)

3.4.1 *Use Case*

Tahap perancangan *object oriented*, penelitian ini menggunakan konsep *Object Oriented Programming* (OOP). OOP membutuhkan representasi visual untuk menggambarkan alur berjalannya proses bisnis antara aktor dan sistem. Proses tersebut digambarkan menggunakan UML *use case diagram*.

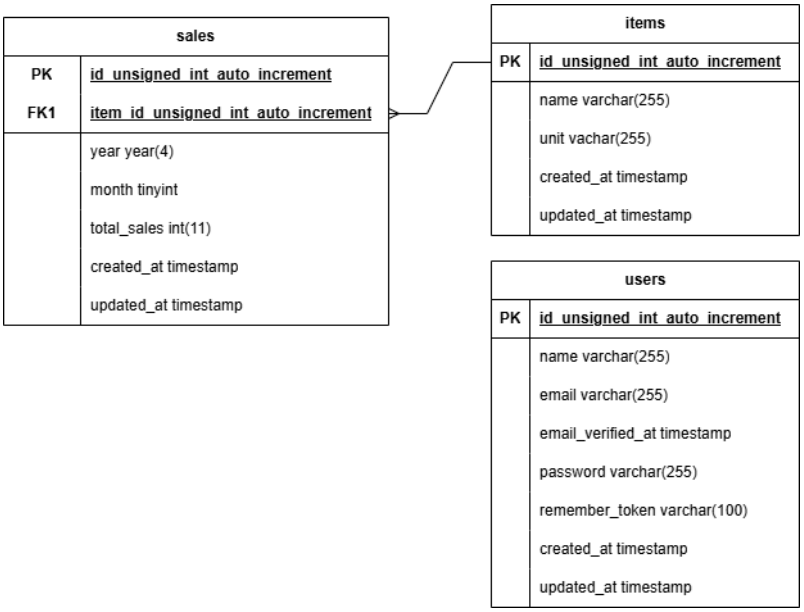


Gambar 3. 4 *Use case* sistem peramalan

Gambar 3. 4 di atas merupakan *use case* perancangan sistem pada penelitian ini. Hanya terdapat satu aktor dan lima *use case* dalam sistem. Aktor terdiri seorang *user* yang dapat mengakses kelima *use case* antara lain melakukan *login* sistem, mengelola *user* dalam sistem, mengelola data master sistem, mengelola data pengiriman, dan mengelola laporan hasil implementasi peramalan dalam sistem peramalan.

3.4.2 Arsitektur Data

Tahap kedua pada perancangan sistem yaitu membuat rancangan data. Rancangan data pada tahap ini berupa ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang merepresentasikan *database* pada rancangan sistem ramalan.

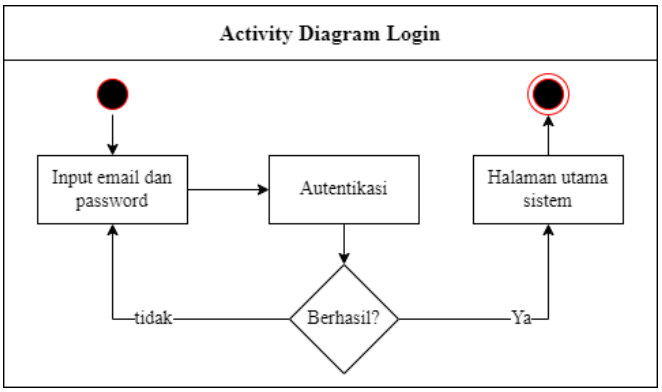


Gambar 3. 5 ERD sistem peramalan

Gambar 3. 5 di atas merupakan ERD perancangan sistem peramalan. Pada sistem ini, akan dibuat 3 buah tabel yaitu *users*, *items*, dan *sales*. Tabel *user* berfungsi untuk menyimpan data *user* untuk *login* ke dalam sistem. Tabel *items* berfungsi sebagai tabel master untuk menyimpan item-item pengiriman. Sedangkan tabel *sales* digunakan untuk menyimpan riwayat pengiriman setiap bulannya.

3.4.3 *Activity Diagram*

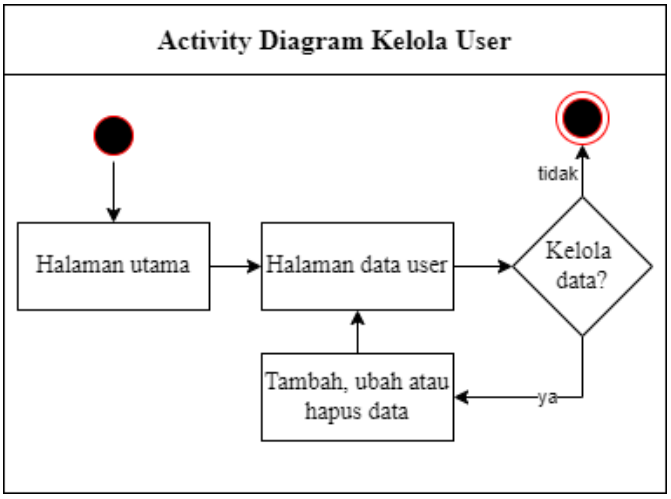
1. *Activity Diagram Login*



Gambar 3. 6 *Activity Diagram Login*

Gambar 3. 6 di atas merupakan *activity diagram login* pada rancangan sistem peramalan. Pada aktivitas pertama ini, *user* akan melewati proses autentikasi dengan cara memasukkan email dan *password* yang sudah terdaftar. Jika autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem dan mengakses menu-menu yang ada di sistem. Jika proses autentikasi gagal, pengguna akan diarahkan ke halaman *login* untuk memasukkan ulang email dan *password* yang terdaftar.

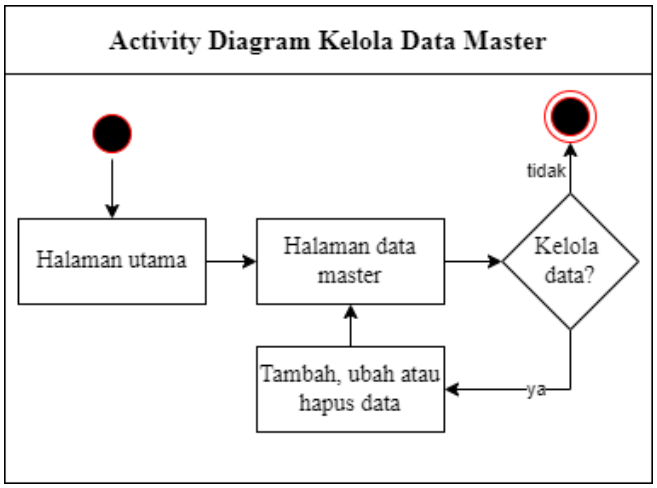
2. *Activity Diagram* Kelola Pengguna



Gambar 3. 7 *Activity diagram* kelola pengguna

Gambar 3. 7 di atas menunjukkan *activity diagram* kelola pengguna. Aktivitas diagram kedua ini dapat diakses setelah pengguna berhasil *login* dan memilih menu kelola data *user*. Pada aktivitas ini pengguna dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data pengguna jika diperlukan.

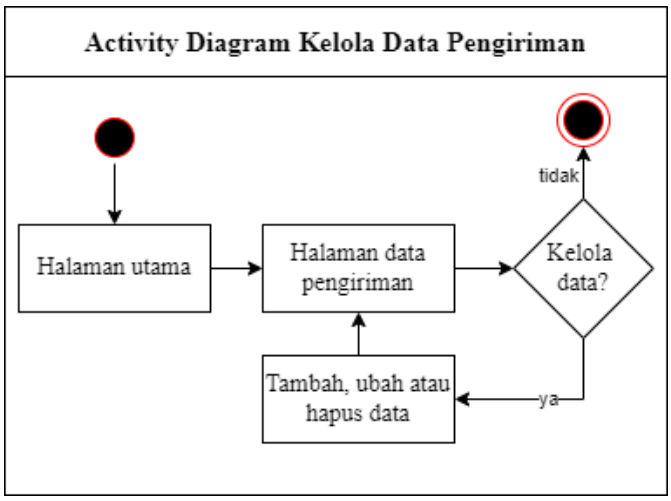
3. *Activity Diagram* Kelola Data Master



Gambar 3. 8 *Activity diagram* kelola data master

Gambar 3. 8 di atas menunjukkan aktivitas ketiga dalam rancangan sistem ini yaitu mengelola data master. Aktivitas diagram ketiga ini dapat diakses setelah pengguna berhasil *login* dan memilih menu kelola data master. Data master berisikan nama item-item pengiriman yang dimiliki mitra. Pada aktivitas ini pengguna dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data master jika diperlukan.

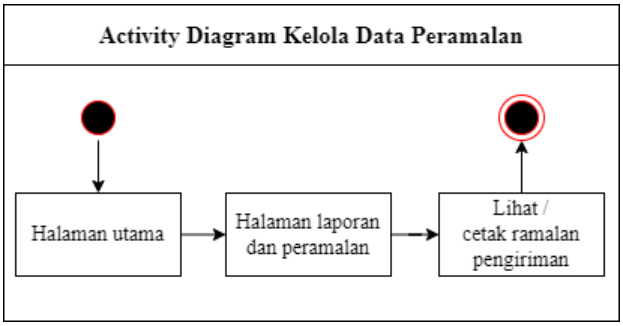
4. *Activity Diagram* Kelola Data Pengiriman



Gambar 3. 9 *Activity diagram* kelola data pengiriman

Gambar 3. 9 di atas menunjukkan aktivitas keempat dalam perancangan sistem ini yaitu mengelola data pengiriman. Aktivitas diagram keempat ini dapat diakses setelah pengguna berhasil *login* dan memilih menu kelola data pengiriman. Data pengiriman berisikan riwayat pengiriman item-item yang berhasil laku terjual. Pada aktivitas ini pengguna dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data pengiriman jika diperlukan.

5. *Activity Diagram* Kelola Laporan

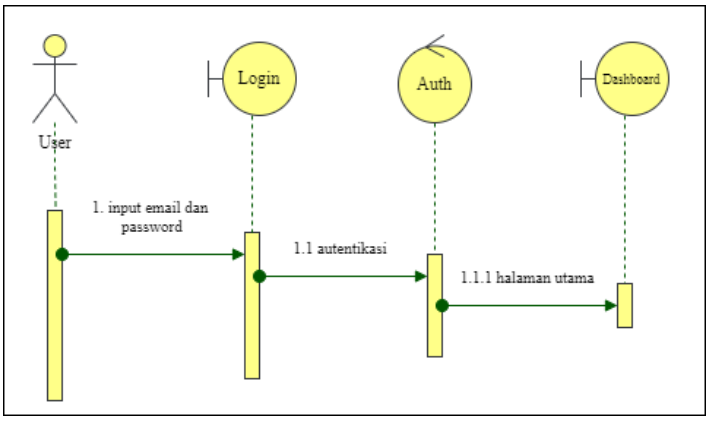


Gambar 3. 10 *Activity diagram* kelola laporan peramalan

Gambar 3. 10 di atas menunjukkan aktivitas terakhir dalam perancangan sistem ini yaitu mengelola data peramalan. Aktivitas diagram kelima ini dapat diakses setelah pengguna berhasil login dan memilih menu kelola data peramalan. Data peramalan ramalan-ramalan pengiriman item-item pada periode berikutnya. Pada aktivitas ini pengguna dapat melihat dan mengunduh laporan hasil peramalan sistem.

3.4.4 *Sequence Diagram*

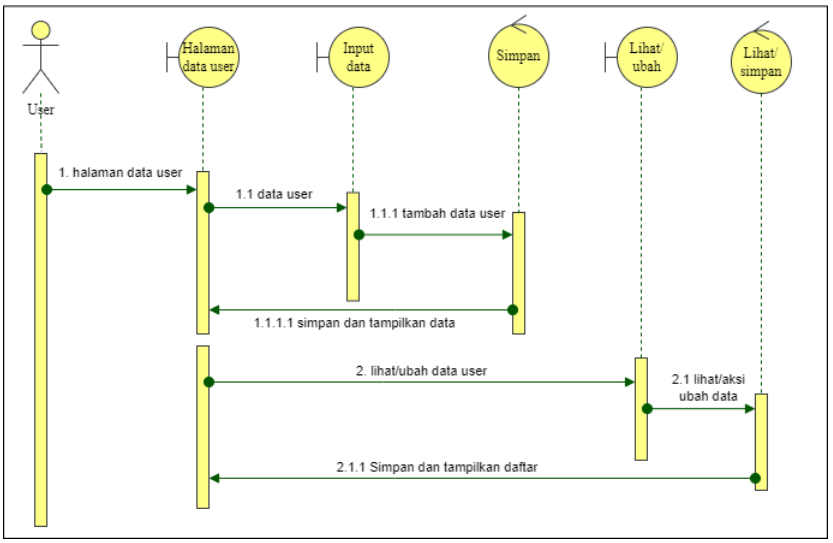
1. *Sequence Diagram Login*



Gambar 3. 11 *Sequence diagram login*

Gambar 3. 11 di atas merupakan *sequence diagram login* pada rancangan sistem peramalan. Untuk masuk ke dalam sistem, *user* diharuskan melewati proses autentikasi dengan cara memasukkan email dan *password*. Jika proses autentikasi berhasil, *user* dapat masuk ke dalam sistem dan diarahkan ke halaman utama.

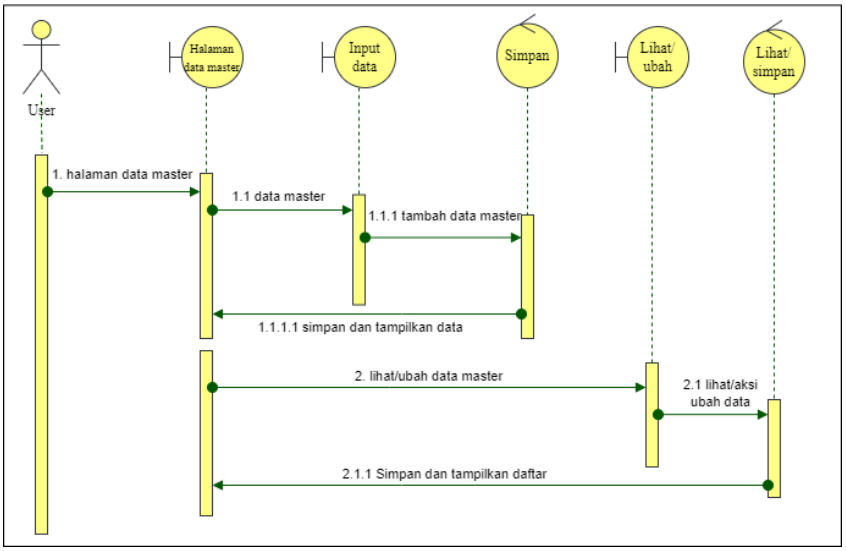
2. *Sequence Diagram* Kelola Data Pengguna



Gambar 3. 12 *Sequence diagram* kelola data pengguna

Gambar 3. 12 di atas menunjukkan *sequence diagram* kelola data pengguna. Untuk masuk ke dalam kelola data pengguna, pengguna harus pengguna dan masuk ke dalam halaman kelola data pengguna. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, atau hapus data pengguna yang ada pada sistem peramalan.

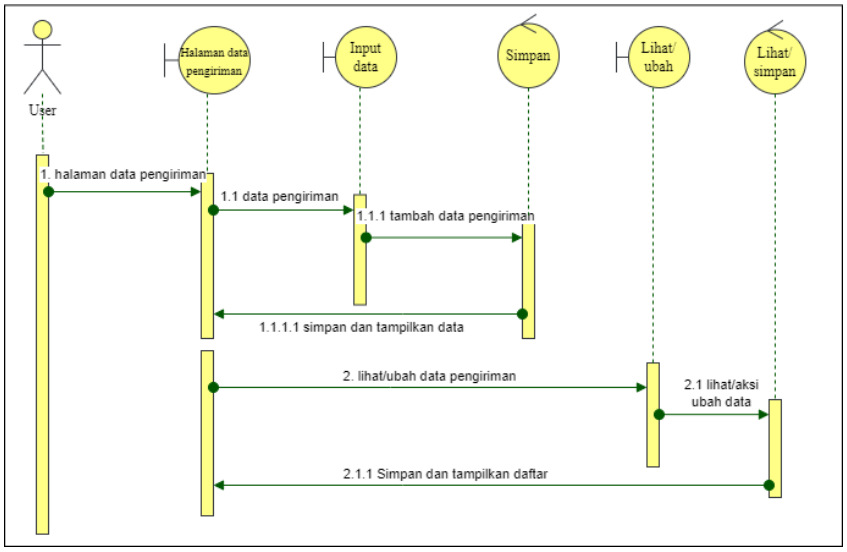
3. *Sequence Diagram* Kelola Data Master



Gambar 3. 13 *Sequence diagram* kelola data master

Gambar 3. 13 di atas merupakan *sequence diagram* kelola data master. Pengguna harus *login* ke dalam sistem dan memilih menu kelola data master. Data master berisi item yang pengiriman yang dimiliki perusahaan. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, atau hapus data master.

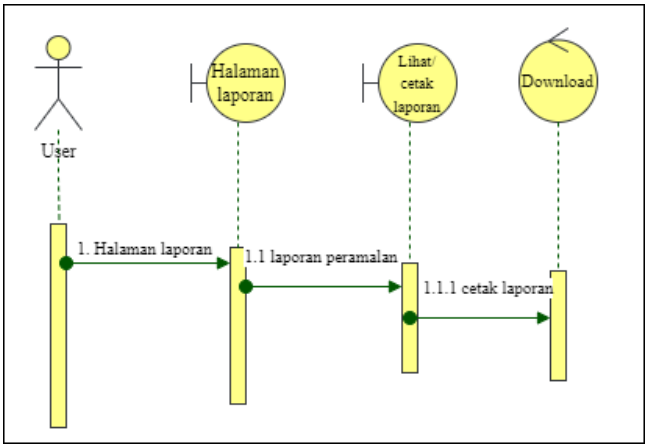
4. *Sequence Diagram* Kelola Data Pengiriman



Gambar 3. 14 *Sequence diagram* kelola data pengiriman

Gambar 3. 14 di atas merupakan *sequence diagram* kelola data pengiriman. Untuk masuk ke dalam menu tersebut, pengguna harus *login* ke dalam sistem dan memilih menu kelola data pengiriman. Data pengiriman berisi item-item yang dikirim kepada konsumen setiap bulannya. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan proses lihat, tambah, ubah, atau hapus data pengiriman.

5. *Sequence Diagram* Kelola Laporan

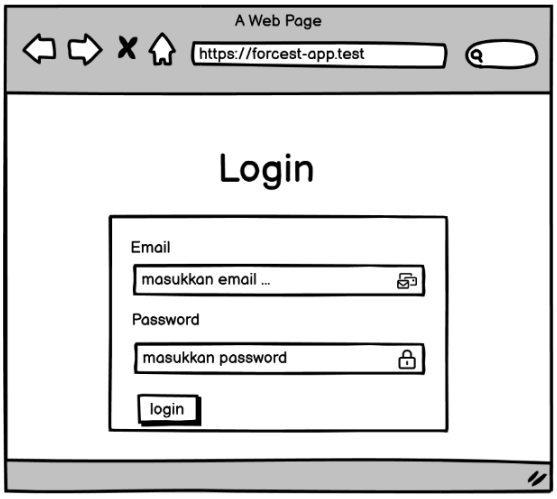


Gambar 3. 15 *Sequence diagram* kelola laporan peramalan

Gambar 3. 15 di atas merupakan *sequence diagram* kelola laporan peramalan. Untuk masuk ke dalam menu tersebut, pengguna harus *login* ke dalam sistem dan memilih menu kelola data peramalan. Data peramalan berisi ramalan item-item yang dikirim kepada konsumen pada periode berikutnya. Pada halaman ini pengguna dapat melakukan proses melihat dan cetak laporan.

3.4.5 Perancangan Antar Muka

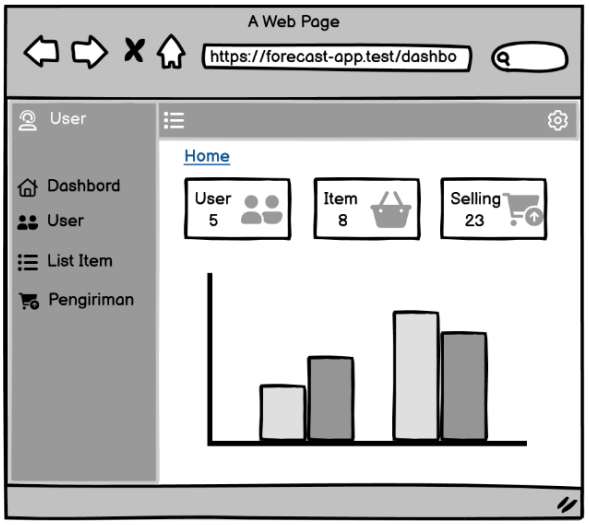
1. Halaman *Login*



Gambar 3. 16 Halaman *login*

Gambar 3. 16 di atas merupakan rancangan halaman *login* sistem peramalan pada penelitian ini. Halaman *login* berisi *form* untuk memasukkan email dan *password* yang terdaftar sebagai proses autentikasi sebelum masuk ke dalam sistem.

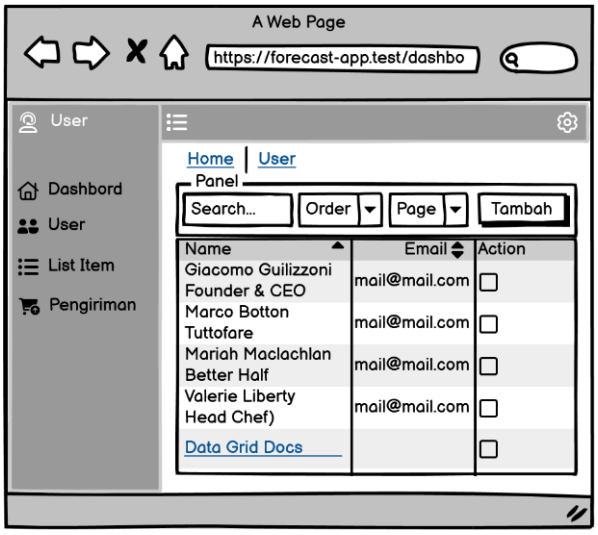
2. Halaman *Dashboard*



Gambar 3. 17 Halaman *dashboard*

Gambar 3. 17 di atas merupakan rancangan halaman *dashboard* sistem peramalan. Halaman *dashboard* berisikan panel untuk mengetahui jumlah data. Selain itu tersedia grafik perbandingan antara pengiriman dengan ramalan berdasarkan item setiap bulannya.

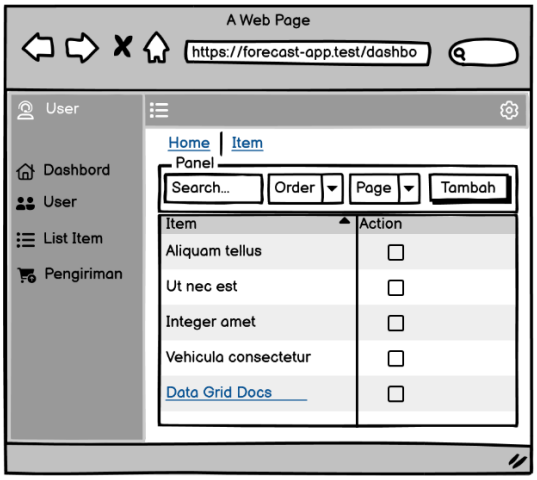
3. Halaman *Pengguna*



Gambar 3. 18 Halaman pengguna

Gambar 3. 18 di atas merupakan rancangan halaman daftar pengguna sistem peramalan. Halaman daftar pengguna berisikan data pengguna yang terdaftar ke dalam sistem.

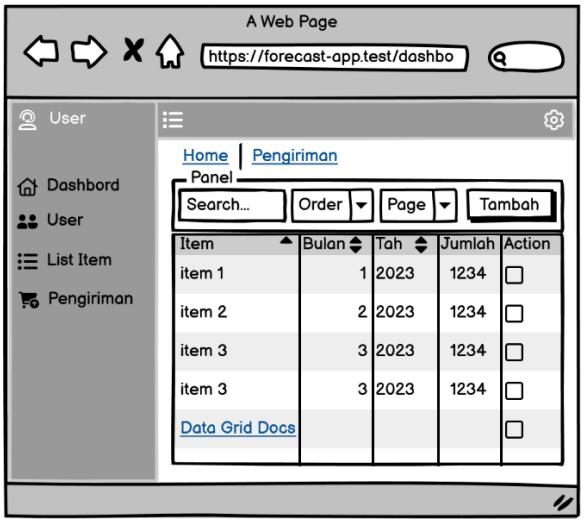
4. Halaman *List Item*



Gambar 3. 19 Halaman *list item*

Gambar 3. 19 di atas merupakan rancangan halaman *list item* sistem peramalan. Halaman *list item* berisikan data master berupa item yang dikirimkan pada pelanggan.

5. Halaman Pengiriman



Gambar 3. 20 Halaman pengiriman

Gambar 3. 20 di atas merupakan rancangan halaman daftar pengiriman sistem peramalan. Halaman daftar pengiriman berisikan riwayat pengiriman item-item setiap bulannya.

Bab 5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai implementasi *Single Moving Average* (SMA) pada sistem peramalan pengiriman makanan di PT. Sentra Dapur Mandiri diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem peramalan penjualan berbasis web yang dapat digunakan oleh PT. Sentra Dapur Mandiri untuk mempermudah perusahaan dalam melakukan peramalan secara sistematis.
2. Metode *Single Moving Average* (SMA) telah berhasil diimplementasikan ke dalam sistem peramalan yang dibangun. Metode ini digunakan untuk menghitung estimasi penjualan pada periode berikutnya berdasarkan data penjualan pada periode sebelumnya dengan interval 3, 4, dan 5.
3. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dari setiap interval. Hasil pengujian menunjukkan bahwa interval 3 menghasilkan rata-rata MAPE terendah sebesar 9,25%. interval 4 sebesar (10,25%), dan interval 5 sebesar (11,00%). Dengan demikian interval 3 dinilai sebagai interval paling optimal karena memberikan tingkat kesalahan peramalan paling rendah.

Dengan tercapainya seluruh tujuan penelitian, sistem yang dibangun dapat dijadikan sebagai alat bantu yang efektif bagi perusahaan dalam melakukan peramalan pengiriman di bulan selanjutnya dengan hasil akhir berupa prediksi jumlah pengiriman dari periode sebelumnya. Sistem ini dapat digunakan oleh tim gudang (*warehouse)* dan pihak pembelian (*purchasing)* perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan ketersediaan produk pada perusahaan

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem peramalan penjualan berbasis web di PT. Sentra Dapur Mandiri, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh hasil peramalan yang lebih optimal disarankan agar penelitian selanjutnya mengkaji dan membandingkan metode lain seperti *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing*, atau metode berbasis *machine learning* guna meningkatkan akurasi prediksi yang dihasilkan.
2. Pengembangan sistem ke depan diharapkan dapat mencakup integrasi dengan sistem penjualan internal seperti sistem *Point of Sales* (POS) guna memastikan akurasi data yang digunakan serta memungkinkan proses peramalan dilakukan secara otomatis dan *real-time*.

Referensi

Andaru, A. (2018). Pengertian Database Secara Umum. *OSF Prepr 2*.

Apriliani, A., Zainuddin, H., & Hasanuddin, Z. B. (2020). Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode Single Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, *7*(6), 1161–1168.

Bachri, O. S. (2019). Forecasting Jumlah Perkara Perceraian Menggunakan Single Moving Average di Pengadilan Agama Sumber. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, *1*(2), 23–32.

Hudaningsih, N., Utami, S. F., & Jabba, W. A. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepuri Menggunakan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal JINTEKS*, *2*(1), 15–22.

Isro, M. N., Yudatama, U., & Primadewi, A. (2021). Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Pemain Bola Basket. *Maret*, *3*(1), 11–20.

Kurniadi, W. (2018). Pendukung Keputusan Dalam Peramalan Penjualan Ayam Broiler Dengan Metode Trend Moment Dan Simple Moving Average Pada CV. Merdeka Adi Perkasa. *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, *2*(3), 76–90.

Rumbaugh, James., Jacobson, Ivar., & Booch, Grady. (2021). *The unified modeling language reference manual*. Addison-Wesley.

Santiari, N. P. L., & Rahayuda, I. G. S. (2021). Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, *6*(2), 312–318.

Siswanto, E., Satria Wibawa, E., & Mustofa, Z. (2021). Implementasi Aplikasi Sistem Peramalan Persedian Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Berbasis Web. *JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER*, *14*(2), 224–233.

Soekarno Putra, M., & Solikin, I. (2019). Aplikasi Peramalan Stok Alat Tulis Kantor (ATK) Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA) pada PT. Sinar Kencana Multi Lestari. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, *4*(2), 236–241.

Solikin, I. (2016). Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA). *Jurnal Cendikia*, *12*(1), 18–22.

Sudibyo, N. A., Iswardani, A., Septyanto, A. W., & Wicaksono, T. G. (2020). Prediksi Inflasi di Indonesia Menggunakan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *1*(2), 123–129.

Susilawati, D., Setiawan, N., Yulianti, I., & Prayudi, D. (2018). Penerapan Metode Single Moving Average untuk Prediksi Penjualan Pada Aby Manyu Cell. *JURNAL SWABUMI*, *6*(1), 78–84.

Zakir, S., & Amriza. (2019). *Tuntas Pemrograman Berbasis Web* (Vol. 1).