

SKRIPSI

SISTEM PREDIKSI PENGADAAN STOK BARANG
DENGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL
SMOOTHING*
(STUDI KASUS TOKO RAMA COLLECTION)



ANNISA ARI AZZAHRA

NPM 18.0504.0053

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
JULI, 2022

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pada saat ini informasi merupakan suatu hal yang penting dan dibutuhkan oleh semua orang dimana kebutuhan informasi akan terus meningkat dari waktu ke waktu terutama dalam usaha perdagangan perlu adanya sistem informasi agar memudahkan pekerja sehingga lebih efektif dan efisien. Sistem informasi adalah data yang telah diklarifikasi atau diolah untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Perkembangan informasi saat ini sudah kompleks ditambah dengan adanya ilmu tentang statistika dan teknologi informasi yang dapat memudahkan suatu organisasi atau perusahaan dalam melakukan perencanaan (Kwok & Susanti, 2019).

Prediksi merupakan proses pengambilan keputusan untuk memperkirakan kejadian yang akan terjadi dimasa depan yang dapat dilakukan dengan mengambil data dimasa lalu (Saputri, 2019). Prediksi merupakan bagian terpenting sebagai dasar perencanaan, dengan begitu akan diketahui seberapa banyak produksi barang yang harus di persiapkan agar tujuan dari penjual tercapai sehingga perusahaan dapat meminimalkan kekurangan atau kelebihan stok produk yang di produksi. Jika penjual mempunyai kualitas yang baik maka pembeli juga akan meningkat.

Stok barang dapat mempengaruhi tingkat kualitas toko, seperti pada jumlah stok persediaan yang tidak sesuai dengan permintaan para konsumen. Pada saat ini, masih banyak pedagang atau organisasi yang hanya mengutamakan peningkatan pendapatan tanpa memperhatikan bagaimana cara mengolah data penjualan. Oleh karena itu perlu adanya prediksi berdasarkan data pada sebelumnya atau data pada periode tertentu (*data time series*). Time series ini mampu menganalisa data secara berkala yang memungkinkan kita mengetahui perkembangan suatu kejadian terhadap pengaruh kejadian lainnya (Admirani, 2018).

Toko Rama Collection beralamat pada Jalan Pager Gunung, Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Merupakan usaha yang bergerak pada sektor jual beli seni relief kuningan yang berupa kaligrafi ukiran kayu dengan berbagai macam jenis item. Aktifitas bisnis yang dilakukan pada Toko Rama Collection yaitu proses transaksi jual beli barang.

Dalam proses penyediaan stok Toko Rama Collection mengalami kesulitan saat menentukan berapa jumlah barang yang harus disediakan karena belum adanya sistem prediksi. Perencanaan dalam pengadaan stok perlu dilakukan karena dalam pengadaan stok barang kaligrafi membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Banyaknya jenis item menjadi permasalahan dalam menentukan berapa jumlah stok barang yang harus ada untuk periode selanjutnya. Menurut pemilik toko dalam proses pendataan pesanan dan transaksi jual beli masi dilakukan secara manual sehingga sering terjadi kesalahan yang dapat mengakibatkan kesalahan dalam proses penyediaan stok barang. Selain itu hasil dari prediksi digunakan untuk menentukan prioritas barang apa yang harus mempunyai stok lebih banyak berdasarkan tinggi item yang terjual agar tidak terjadi penumpukkan barang, karena dalam penyediaan stok barang membutuhkan biaya yang tidak sedikit

Penelitian sebelumnya yang dilakukan (Anggoro & Wulandari, 2019) pada perusahaan obat ternak menyatakan bahwa prediksi menggunakan *Single Exponential Smoothing* hasil perhitungan dengan nilai α 0,4 dengan nilai aktual 8125 dengan peramalan 7814 dengan nilai error MAD 78 menghasilkan nilai akurasi peramalan mencapai 96% dari data aktual. Sehingga dapat disimpulkan metode tersebut dapat digunakan untuk analisa jumlah permintaan obat ternak. Berdasarkan uraian permasalahan yang telah disebutkan diatas, maka digunakan suatu metode untuk memprediksi stok barang yaitu SES (*Single Exponential Smoothing*) diharapkan dapat mempermudah dalam merencanakan stok penjualan pada periode selanjutnya. Oleh karena itu dengan memanfaatkan teknologi sistem prediksi pengadaan stok dengan metode *Single Exponential Smoothing* dapat memudahkan proses penjualan dalam menyediakan stok barang.

Metode Single Exponential Smoothing adalah metode yang memuluskan peramalan dengan perhitungan terus-menerus terhadap objek terbaru dimana objek terbaru akan diberikan prioritas yang lebih tinggi. Metode SES ini cocok digunakan

dalam memprediksi hal yang bersifat tidak konsisten (Arridho & Astuti, 2020). *Single Exponential Smoothing* digunakan karena data penjualan pada Toko Rama Collection memiliki ciri-ciri data penjualan yang tidak konsisten. Dalam hal ini maka dibuatlah sistem berbasis web yang fokus kedalam inventaris barang diharapkan dapat membantu Toko Rama Collection dalam pencatatan perencanaan pengadaan stok selanjutnya berdasarkan data pada penjualan sebelumnya. Sehingga penulis bermaksud melakukan sebuah judul penelitian yang berjudul “Sistem Prediksi Pengadaan Stok Barang Dengan Metode *Single Exponential Smoothing*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian ini yaitu, bagaimana menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam sistem untuk memprediksi pengadaan stok barang dalam jangka waktu kedepan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah untuk mengetahui prediksi jumlah stok barang dalam jangka waktu kedepan sebagai acuan dalam proses produksi barang menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat mempermudah penjual dalam memperkirakan jumlah stok yang harus diproduksi sehingga tidak terjadi menumpukkan maupun kekurangan barang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Industri et al., 2020) Jurnal Optimalisasi yang berjudul “*Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di PT. Solusi Bangun Andalas*” PT. Solusi Bangun Andalas (SBA) merupakan produsen semen yang memiliki permasalahan berupa sulitnya menentukan bahan bakar berupa batu bara karena belum adanya sistem perencanaan yang mengakibatkan persediaan bahan bakar mengalami berlebih atau kekurangan. Bahan bakar yang berlebih mengharuskan perusahaan mengeluarkan biaya tambahan untuk penyimpanan dan perawatan agar kualitas tetap terjaga. Cara penyelesaian masalah tersebut maka dibuat sistem untuk meramalkan jumlah kebutuhan bahan bakar dengan Metode *Single Exponential Smoothing* dengan teknik deret berkala sebagai data histori untuk periode yang akan datang. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kesalahan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yang paling kecil adalah dengan α 0,1 dan 0,5.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Fajarita & Hati, 2018) Jurnal Prosiding SINTAK 2018 yang berjudul “*Penerapan Forecasting Stright Line Method Dalam Pengadaan Stok Barang Mendatang*” PT. Bina Karya Kusuma merupakan perusahaan dibidang penjualan bahan baku kimia sering mengalami kesalahan dalam memperkirakan stok barang karena hanya berdasarkan perkiraan dari pihak gudang, hal tersebut dapat memicu terjadinya kekurangan bahkan penumpukan stok barang digudang yang dapat menimbulkan kerugian karena ada biaya tambahan untuk biaya gedung tambahan. Dibuatlah sistem informasi peramalan berbasis desktop dengan menerapkan metode *Line Method* dengan teknik MAPE untuk melihat presentase kesalahan dari hasil peramalan, sistem ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses perencanaan dengan baik dan membantu PT. Bina Karya Kusuma dalam mengambil keputusan dalam

dalam memperkirakan stok produk dengan tepat. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Line Method* dapat digunakan dalam berdasarkan analisa dan trend penjualan.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan et al., 2021) Jurnal JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) yang berjudul "*Forecasting Penjualan Kopi Dengan Metode Exponential Smoothing Berbasis Web* " memiliki permasalahan dalam proses pengelolaan data karena masih menggunakan buku sebagai media pencatatan yang berakibat pada kesalahan dalam perencanaan pengadaan bahan baku dalam memenuhi permintaan pembeli yang tidak menentu. Cara penyelesaian masalah yang terjadi pada Kedai Psycoffee dengan dibuatkan sistem berbasis website yang menerapkan metode *Exponential Smoothing* agar memudahkan pemilik usaha dalam menentukan jumlah bahan baku yang akan dijual pada bulan berikutnya serta dapat memonitoring aktivitas bisnis diluar perusahaan. Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan metode *Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan dengan pengujian akurasi MSE, RMSE dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error)
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Landia, 2020) Jurnal Information Technology Journal of UMUS yang berjudul "*Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Single Exponential Smoothing dan Moving Average*" mengemukakan bahwa STIKOM Poltek Cirebon memiliki permasalahan dalam menyiapkan sarana dan prasana untuk calon mahasiswa baru karena hanya berdasarkan intuitif tanpa adanya analisa dari tahun sebelumnya. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatlah peramalan dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Single Moving Average*. Penggunaan kedua metode bertujuan untuk mengetahui peramalan yang paling akurat, dengan menerapkan kedua metode tersebut. Dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* pemulusan dengan memberi nilai bobot yang berbeda sedangkan metode *Moving Average* pemberian bobot dengan nilai yang

sama, sehingga *Exponential Smoothing* dapat menutupi kekurangan *Moving Average*

5. Penelitian yang dilakukan oleh (Wilda & Harahap, 2021) Jurnal Infosys (Information System) yang berjudul "*Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Perkiraan Penjualan Material Alat Berat Pada PT.Ari Putra Brass*" memiliki permasalahan dalam penjualan material alat berat karena harus ada persetujuan dari mandor dalam membeli material, sehingga sering mengalami kekurangan stok material dalam proses penjualan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah sistem prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* yang dapat membantu perusahaan dalam mengatasi kekurangan stok material. Berdasarkan masalah tersebut dapat diketahui bahwa metode *Single Exponential Smoothing* dapat memudahkan dalam menentukan jumlah stok barang dengan cepat sehingga perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang lebih dan tujuan perusahaan tercapai, karena jumlah stok material yang ada digudang sesuai dengan permintaan.

Berdasarkan penelitian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian terdahulu membahas hal yang berkaitan dengan proses prediksi dengan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Metode SES merupakan perhitungan untuk mengetahui prediksi untuk jangka waktu kedepan dengan memberi bobot disetiap datanya menggunakan $t+1$ yang merupakan data aktual pada period ke t kemudian diberikan pemulusan bobot yang berbeda disetiap datanya. Dengan demikian, dapat memudahkan proses prediksi untuk kedepanya.

Pada penelitian ini digunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) berdasarkan data sebelumnya dikarenakan jumlah data yang akan diolah memiliki data yang tidak konsisten. Sehingga cocok digunakan untuk peramalan stok barang yang ada pada Toko Rama Collection dimana datanya tidak menentu dan sering mengalami peningkatan maupun penurunan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian relavan yaitu pada penelitian ini dalam proses peramalanya untuk mengetahui estimasi produksi stok barang yang akan diproduksi dari berbagai jenis item yang berbeda. Penelitian ini berbasis web agar lebih mudah diakses

menggunakan handphone maupun laptop. Hasil prediksi selanjutnya akan digunakan sebagai acuan dalam proses penyediaan stok barang yang akan dijual.

Tabel 2. 1 Perbedaan Penelitian Relevan

Variabel	1	2	3	4	5
Masalah	PT. Solusi Bangun Andalas mengalami kesulitan dalam menentukan bahan bakar batu bara karena sering terjadi kenaikan dan penurunan yang tidak beraturan.	PT. Bina Karya Kusuma mengalami permasalahan stok barang bahan baku kimia yang tidak menentu yang mengakibatkan sulitnya mencukupi permintaan pelanggan.	Kedai Psycoffee dalam proses pengolahan data masih dilakukan secara manual yang berakibat pada proses perencanaan bahan baku	STIKOM Poltek Cirebon memiliki permasalahan dalam menyiapkan sarana dan prasarana untuk mahasiswa baru karena hanya berdasarkan intuitif	PT. Ari Putra Brass mengalami kendala penjualan alat berat karena dalam proses pembelian material yang akan di produksi harus berdasarkan persetujuan mandor
Solusi	Sistem peramalan kebutuhan konsumsi bahan bakar batu bara untuk periode selanjutnya menggunakan metode <i>Single exponential Smothing</i> dengan teknik deret berkala.	Sistem informasi peramalan pengadaan barang berbasis desktop dengan memanfaatkan metode <i>Stright Line Method</i>	Sistem berbasis website yang menerapkan metode <i>Exponential Smoothing</i> agar pemilik usaha dapat menentukan jumlah bahan baku	Dilakukan peramalan untuk jumlah calon mahasiswa baru berdasarkan data tahun sebelumnya dengan menerapkan metode <i>Single Exponential Smoothing</i> dan <i>Single Moving Average</i>	Sistem prediksi dengan metode <i>Single Exponential Smoothing</i> yang dapat membantu dalam mengatasi kekurangan stok material agar perusahaan dapat meningkatkan laba yang signifikan.
Tujuan	Untuk mengetahui perkiraan stok bahan bakar untuk periode selanjutnya sebagai acuan dalam proses menentukan bahan bakar agar tidak terjadi	Merancang sistem yang dapat digunakan dalam mengetahui jumlah stok yang ada digudang sehingga meminimalisir terjadinya kerugian	Memudahkan pemilik usaha dalam memperkirakan kebutuhan dan meminimalisir kesalahan dalam proses pendataan	Memudahkan STIKOM Poltek Cirebon dalam melakukan prediksi calon mahasiswa baru sehingga memudahkan proses	Menerapkan metode <i>Single Exponential Smoothing</i> dalam menentukan jumlah kebutuhan stok material dalam jangka waktu kedepan

	kekurangan maupun penumpukkan.			menyiapkan sara prasara	
Kontribusi	Memudahkan PT.Solusi Andalas dalam menentukan jumlah stok bahan baku.	Memudahkan perusahaan untuk melihat secara detail jumlah stok barang yang ada digudang	Kedai psyecoffee menjadi lebih mudah dalam memperkirakan jumlah bahan baku dan proses pendataan	STIKOM Poltek Cirebon lebih mudah dalam menyiapkan sarana pra sarana.	Perusahaa lebih mudah memperkirakan pembelanjaan material sehingga tujuan perusahaan tercapai.
Kekurangan	Hanya fokus meramalkan material untuk bahan bakar batu bara saja, padahal kebutuhan produksi berupa material bahan baku untuk produksi merupakan hal utama bagi perusahaan.	Sistem yang dibuat berbasis desktp sehingga tidak dapat diakses secara <i>realtime</i>	Pembahasan dan penggunaan teori kurang tepat karna data yang digunakan bersifat tidak stabil di setiap periodenya	Kurang menjabarkan apa yang menjadi dasar penelitian	Sistem yang dibuat untuk memudahkan proses prediksi pembelian material, sebaiknya dikembangkan dengan menambahkan produk yang sudah terjual secara otomatis masuk ke sistem.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem

Menurut (Tsany et al., 2018) pengertian sistem berasal dari Bahasa Latin *systema* dan bahasa Yunani *sistema*. Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memperoleh masukan (input) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (output) yang diinginkan.

2.2.2 Prediksi

Prediksi merupakan proses memperkirakan suatu kebutuhan berdasarkan informasi masa lalu dan informasi saat ini yang dimiliki untuk mendapatkan prediksi yang bisa meminimumkan kesalahan dalam meramal (Nurhayati & Immanudin, 2019). Biasanya diukur dengan *Mean Square Error*, *Mean Absolute Error*. Dengan hasil itu dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk berapa jumlah produk yang akan dibeli pada periode berikutnya. Dilihat dari jangka waktunya, peramalan dibedakan atas tiga macam yaitu peramalan jangka panjang (*long-term forecasting*), peramalan jangka menengah (*intermediate forecasting*), dan peramalan jangka pendek (*short-term forecasting*).

2.2.3 Stok (Investor)

Stok merupakan segala macam barang yang menjadi objek pokok aktivitas perusahaan yang tersedia untuk diolah dalam proses produksi atau dijual. Pada perusahaan dagang tentu saja barang-barang yang menjadi objek pokoknya yang harus diadakan untuk dijual kembali. Barang-barang demikian ini disebut persediaan barang dagangan. Menurut (Linda et al., 2018) persediaan adalah asset yang harus dimiliki perusahaan yang biasanya melakukan kegiatan bisnis dengan menjual barang dagangan atau barang hasil produksinya.

2.2.4 *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing (SES) merupakan tahapan perhitungan yang meramalkan nilai data pada periode $t + 1$ yang merupakan nilai aktual dengan diberikan bobot nilai *alpha* yang berbeda untuk menemukan α (*alpha*) yang memiliki nilai error paling kecil. Nilai *alpha* yang

digunakan antara 0 dan 1 (Qamal, 2019). Pada metode SES untuk mengukur *error* (kesalahan) digunakan *Mean Squared Error* (MSE) yaitu dengan menghitung rata-rata dari kesalahan forecast (prediksi) yang dikuadratkan (Gunawan & Joni, 2020). Selain menggunakan MSE, perhitungan menentukan akurasi dapat menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) yaitu dengan menghitung kesalahan dari jumlah absolute di setiap prediksi dengan dibagi banyaknya jumlah periode data. Berikut persamaan rumus yang digunakan:

- a. Rumus dari metode *Single Exponential Smoothing*

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \dots \dots \dots 2.1$$

Dimana :

- F_t = Peramalan untuk periode t
 α = Konstanta perataan antara 0 dan 1
 $X_t + (1-\alpha)$ = Nilai aktual *time series*
 F_{t+1} = Peramalan pada waktu t + 1

- b. Rumus mengitung MAD

$$MAD = \sum |A_t - F_t| / n \dots \dots \dots 2.2$$

Dimana :

- A_t = Data Prediksi
 F_t = Prediksi
 N = Jumlah banyaknya periode prediksi

- c. Rumus mengitung MSE

$$MSE = \sum (X_t - F_t)^2 / n \dots \dots \dots 2.3$$

Dimana :

- X_t = Data Aktual
 F_t = Prediksi
 n = Jumlah periode prediksi.

2.2.5 UML

Menurut (Ainni, 2020) *Unified Modeling Language* (UML) adalah Bahasa spesifikasi standar yang digunakan untuk mendokumentasikan, memspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem orientasi objek. UML

memberikan standar penulisan yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas yang spesifik didalam program. *Diagram Unified Modelling Language* (UML) sebagai berikut:

a. Usecase Diagram

Usecase diagram merupakan gambaran struktur sistem dari sudut pandang *user* (pengguna). *Usecase* bekerja dengan cara mendiskripsikan interaksi antara *user* (pengguna) dengan sistemnya sendiri melalui cerita bagaimana sebuah sistem dipakai (Syarif & Nugraha, 2020).

Tabel 2. 2 *Usecase Diagram* (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018)

Simbol	Keterangan
Aktor 	Mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>usecase</i> .
<i>UseCase</i> 	Abstraksi dan interaksi yang dilakukan actor dengan sistem
<i>Association</i> 	Abstraksi dari penghubung antara <i>actor</i> dan <i>usecase</i>
Generalisasi 	Menunjukkan spesialisasi actor untuk dapat berpartisipasi.
<<include>> 	Pemanggilan <i>usecase</i> oleh <i>usecase</i> lain.
<<extends>> 	Merupakan perluasan dari <i>usecase</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

b. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan gambaran alur kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis (Syarif & Nugraha, 2020).

Tabel 2. 3 *Activity Diagram* (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018)

Simbol	Keterangan
<i>Star Point</i> 	<i>Star point</i> , awal dari sebuah aktivitas
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem
Percabangan 	Percabangan digunakan untuk menunjukkan pilihan apabila ada aktivitas lebih dari satu.

	Status akhir, Akhir dari sebuah aktivitas
---	---

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan UML yang menggambarkan interaksi antar objek yang ada didalam sistem yang berupa *message* yang di gambarkan berdasarkan waktu (Syarif & Nugraha, 2020).

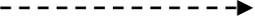
Tabel 2.3 *Sequence Diagram* (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018)

Simbol	Keterangan
Objek 	Berpartisipasi secara berurutan dengan mengirimkan atau menerima pesan
Garis Hidup Objek 	Menandakan masa hidup dari objek
Objek sedang aktif berinteraksi 	Sebuah garis hidup yang menandakan ketika suatu objek mengirim atau menerima pesan
<i>Message</i> 	Interaksi satu objek dengan objek lain yang dapat mengirimkan pesan

d. *Class Diagram*

Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem pada suatu kelas beserta metode yang dapat dilakukan oleh kelas tersebut (Putra & Octantia, 2021).

Tabel 2. 4 *Class Diagram* (Fitri Ayu and Nia Permatasari, 2018)

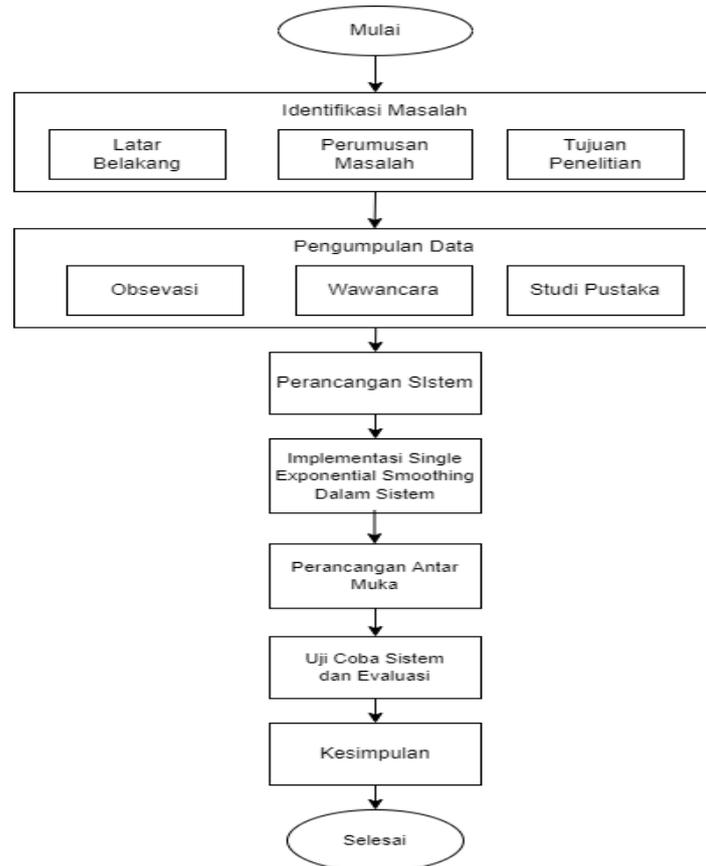
Simbol	Keterangan
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antar muka (<i>Interface</i>) 	Konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi 	Relasi antar kelas makna umum, biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi secara umum
Kebergantungan (<i>dependency</i>) 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas
Agresiasi/Aggregation 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Untuk memulai penelitian ini maka dibutuhkan komponen-komponen dasar yang harus dilalui sebagai berikut.



Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Penelitian

3.1.1 Identifikasi Masalah

Untuk identifikasi permasalahan yang ada di Toko Rama Collection yaitu mengalami kesulitan dalam proses menentukan jumlah stok barang yang harus disediakan untuk dijual, banyaknya jenis item menjadi permasalahan dalam menentukan berapa jumlah stok barang yang harus ada. Pada periode tertentu stok barang tidak mencukupi sehingga penjualan tidak terpenuhi tetapi pada periode tertentu juga mengalami penumpukkan stok barang. Tidak adanya batas stok minimal barang yang ada untuk dijual, di karenakan proses pengolahan data masih dilakukan secara manual sehingga sering mengalami

kesulitan dalam pengecekan stok barang, dimana stok barang dapat mempengaruhi kualitas toko. Oleh karena itu dibuatlah rumusan masalah bagaimana menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam sistem agar mengetahui perkiraan jumlah stok barang dalam jangka waktu kedepan sebagai acuan dalam proses pengadaan stok barang.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh sistem. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data primer yaitu data item barang apa saja yang ada di toko Rama collection dan data penjualan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengunjungi Toko Rama Collection kemudian mengamati dan menganalisa untuk mengetahui bagaimana proses jual beli itu berlangsung sehingga memahami proses untuk memprediksi pengadaan stok yang akan dilakukan. Observasi dilakukan pada bagian yang terkait dengan stok barang atau persediaan barang seperti pada bagian gudang dan bagian administrasi. Dimana proses pencatatan penjualan masih dilakukan manual dan perhitungan barang berdasarkan nota penjualan.

b. Wawancara

Dalam penelitian ini dilakukan wawancara secara langsung dengan pemilik toko dan pembeli tetap (*Reseller*). Dengan pemilik toko, dikumpulkan informasi yang berhubungan dengan stok barang sedangkan wawancara dengan pembeli tetap (*Reseller*), dikumpulkan informasi sering mengalami keterlambatan pengiriman pesanan karena barang yang diinginkan belum ada. Keterlambatan pengiriman terjadi akibat proses pencatatan masih manual yang berakibat pada kesalahan pencatatan barang yang ingin dibeli, pengelolaan barang yang tidak sistematis. Oleh karena itu seringkali terjadi pelanggan harus kecewa karena barang yang dibeli tidak terpenuhi.

c. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara mencari referensi teori yang bersumber dari jurnal, buku yang berhubungan dengan bidang yang akan diteliti sehingga memberi informasi yang memadai. Studi Pustaka ini meliputi studi tentang sistem pengadaan stok prediksi dan metode *Single Exponential Smoothing*.

3.1.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan rancangan pembuatan sistem seperti pembuatan desain sistem secara umum yang akan ditransformasikan ke dalam bentuk yang lebih detail agar sistem yang akan dibuat dapat berjalan dengan lancar dan dapat berfungsi dengan semestinya.

3.1.4. Implementasi *Single Exponential Smoothing*

Pada gambar dibawah ini merupakan penjelasan alur perhitungan peramalan SES dalam sistem yang dimulai dengan menginputkan data real penjualan pada sistem kemudian dilakukan perhitungan dengan diberi nilai α ($0 < \alpha < 1$) untuk mengetahui nilai α yang sesuai untuk menghasilkan nilai prediksi. Setelah itu hasil peramalan akan dihitung kesalahan *error* untuk dicari *error* terkecil, dimana nilai *error* terkecil menunjukkan keakuratan hasil prediksi yang baik.



Gambar 3.2 Alur Proses Perhitungan SES

3.1.5. Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka dilakukan untuk merancang suatu bentuk sistem yang akan dibuat agar memudahkan pengguna. Berikut perancangan antar muka yang akan dibuat.

3.1.6. Uji Coba Sistem Dan Evaluasi

Setelah perancangan sistem selesai dibuat maka dilakukan pengujian kelayakan terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan secara bertahap dari pengecekan fungsional tampilan dan data yang ada pada sistem. Setelah uji coba dilakukan evaluasi berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan apakah metode yang digunakan berjalan dengan sesuai.

3.1.7. Kesimpulan

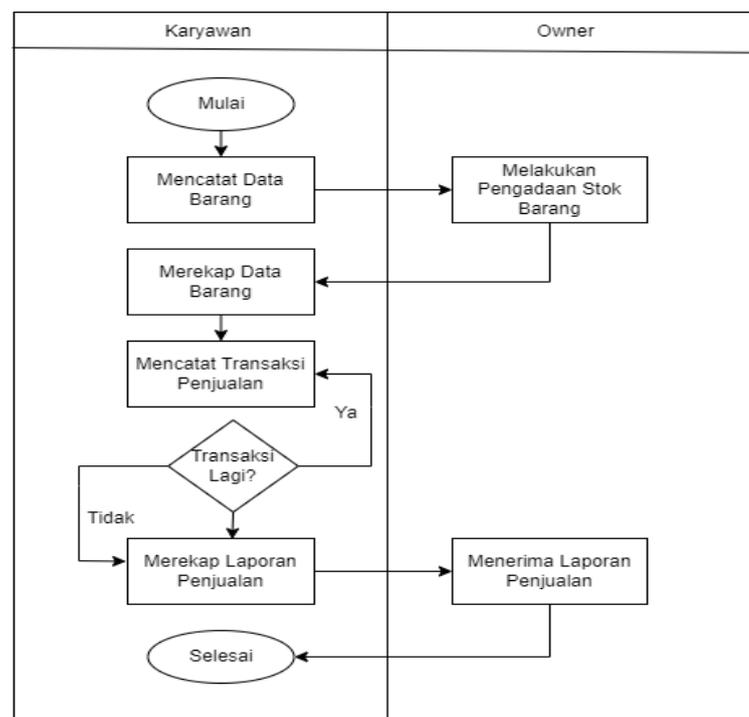
Setelah dilakukan proses pengujian sistem dan evaluasi, kemudian dapat disimpulkan. Kesimpulan tersebut diambil dari hasil proses pengujian dari data yang telah diolah. Pada tahap ini peneliti menarik kesimpulan yang merupakan hasil gambaran secara ringkas, jelas dan mudah difahami tentang

sistem prediksi pengadaan stok barang dengan metode *Single Exponential Smoothing* di toko Rama Collection.

3.2 Analisa Sistem

3.2.1. Analisa Sistem Yang Berjalan

Gambar 3.3 menjelaskan analisa sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui alur proses sistem yang saat ini dijalankan. Sistem saat ini berjalan dalam proses pendataan yang dilakukan, karyawan mencatat data barang kemudian diserahkan kepada *owner* untuk dilakukan pengadaan stok barang yang akan dijual. Kemudian karyawan mencatat setiap barang masuk, dan melakukan pencatatan transaksi penjualan, setiap transaksi penjualan dilakukan perekapan keseluruhan untuk diserahkan ke *owner* sebagai laporan penjualan.

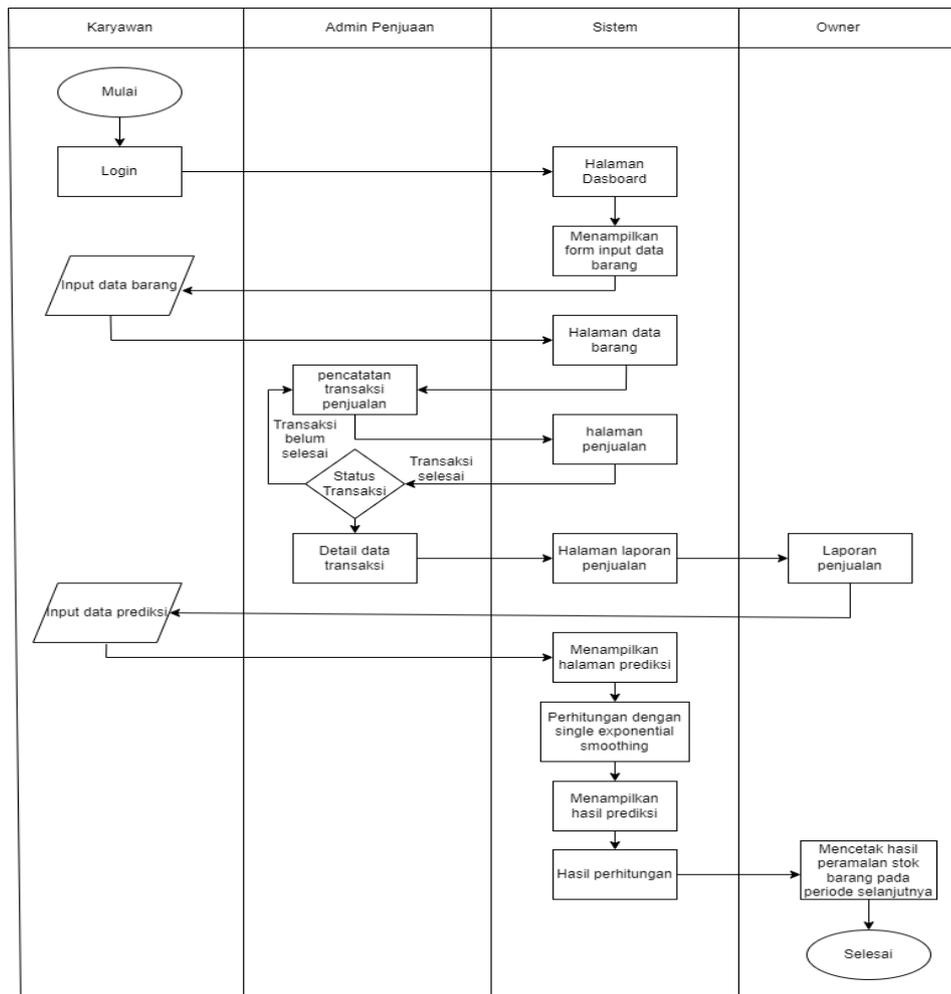


Gambar 3.3 Sistem Yang Sedang Berjalan

3.2.2. Analisa Sistem Yang Diusulkan

Gambar 3.4 merupakan tahap peneliti melakukan perancangan pembuatan sistem yang akan digunakan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*. Pada sistem yang akan dibuat karyawan melakukan input data barang untuk memudahkan proses pendataan. Admin juga melakukan pencatatan transaksi penjualan agar memudahkan

owner melihat laporan penjualan. selanjutnya dari data penjualan tersebut dilakukan perhitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* yang nanti hasilnya akan muncul pada sistem. Owner dapat mencetak hasil dari peramalan stok barang untuk kedepanya sebagai acuan dalam menentukan pengadaan stok barang.



Gambar 3.4 Sistem Yang Akan Diusulkan

3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Analisa Kebutuhan Data

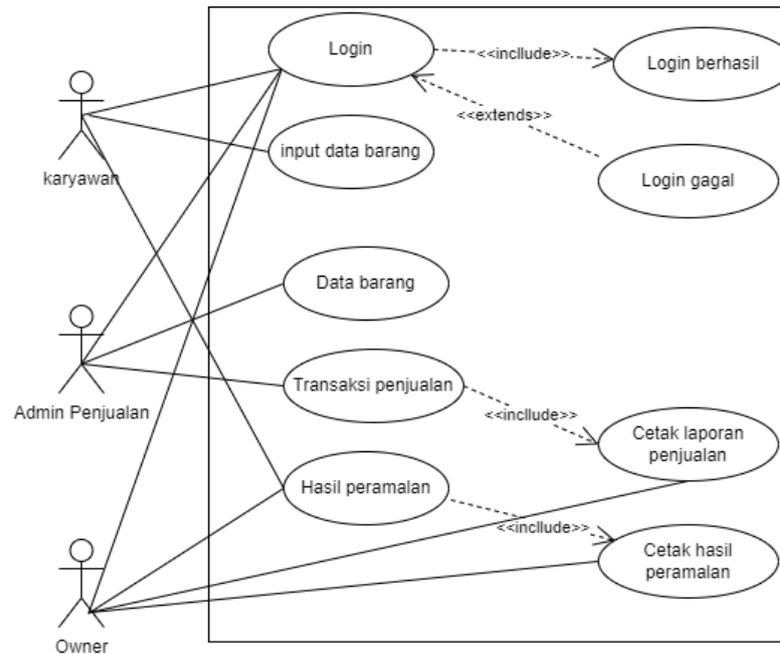
Analisa kebutuhan data dilakukan untuk mengetahui kebutuhan informasi apa saja yang diperlukan. Pengumpulan data ini diperoleh dari Toko Rama Collection dengan mengamati proses jual beli dan stok persediaan barang. Data tersebut berupa data barang dan data penjualan. Dimana data yang telah diperoleh akan diolah untuk membuat sistem peramalan sesuai dengan metode yang akan digunakan.

3.3.2 Perancangan Object Oriented

Setelah proses pengumpulan data, dilakukan perancangan sistem dengan UML (*Unified Modeling Language*) untuk memberikan gambaran umum tentang desain sistem yang akan dibuat kemudian diubah ke dalam gambaran yang lebih detail dan dibuatkan program agar sistem bisa berfungsi dan dapat digunakan dengan mestinya. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pemodelan UML meliputi:

a. *Usecase Diagram*

Usecase Diagram pada gambar 3.5 menggambarkan interaksi antara satu atau lebih user dengan sistem yang akan dibuat. *Usecase* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang ada pada sistem dan interaksi apa saja yang terjadi antara actor dengan fungsi yang ada di sistem. Aktor pada sistem prediksi pengadaan stok ini adalah owner, admin toko dan karyawan toko. Interaksi yang terjadi yaitu karyawan dalam penggunaan sistem hanya dapat input data barang. Admin dalam penggunaan sistem dapat melakukan input proses transaksi penjualan dan mengakses bagian data barang. Sedangkan Owner memiliki akses melihat data yang sudah diinput admin dan karyawan toko secara keseluruhan dalam bentuk laporan yang ada pada sistem. Dimana hasil laporan peramalan akan di sinkronisasi sebagai acuan dalam mengambil keputusan untuk pengadaan stok barang periode selanjutnya.



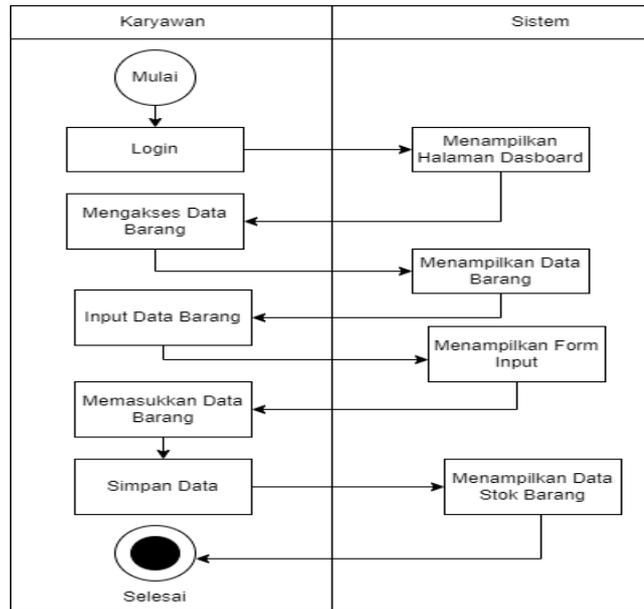
Gambar 3.5 Rancangan *Diagram Usecase*

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram berisi gambaran urutan proses aktifitas yang berlangsung antar aktor dan sistem dalam menjalankan fungsi yang ada pada sistem dan menggambarkan proses bisnis yang dijalankan oleh sistem.

1) *Activity Diagram Input Data Barang*

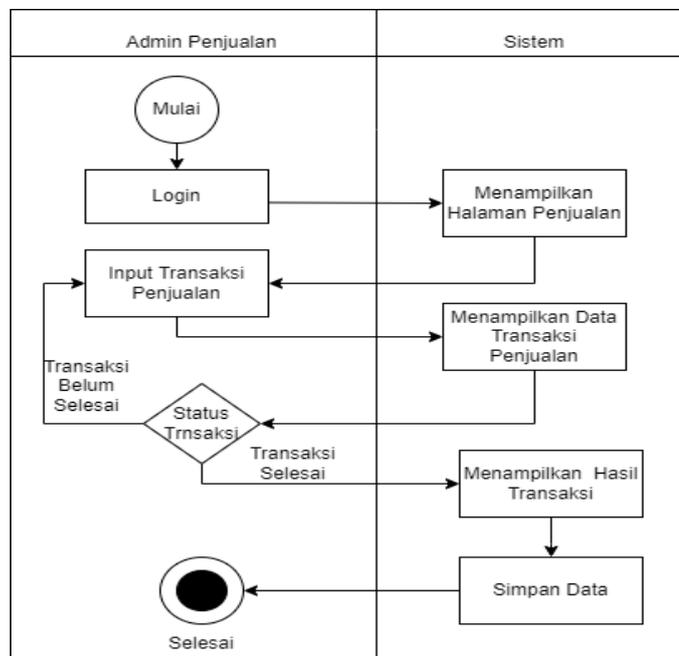
Activity input data barang pada gambar 3.6 menjelaskan proses aktifitas proses pendataan barang dimulai dari karyawan melakukan *login* ke sistem selanjutnya karyawan akan melakukan input data barang pada halaman data barang dan data yang telah diinputkan akan disimpan oleh sistem.



Gambar 3.6 Activity Diagram Input Data Barang

2) Activity Diagram Transaksi Penjualan

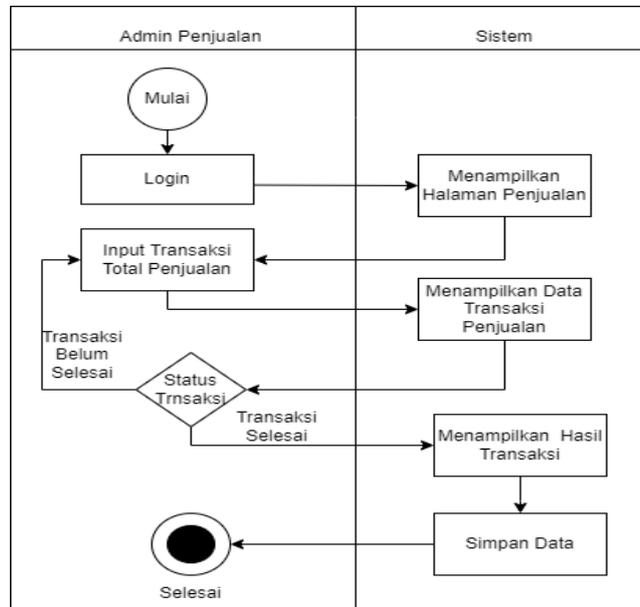
Activity transaksi penjualan pada gambar 3.7 menjelaskan proses aktifitas admin penjualan dalam melakukan proses transaksi.



Gambar 3.7 Activity Diagram Transaksi Penjualan

3) *Activity Diagram* Laporan Penjualan

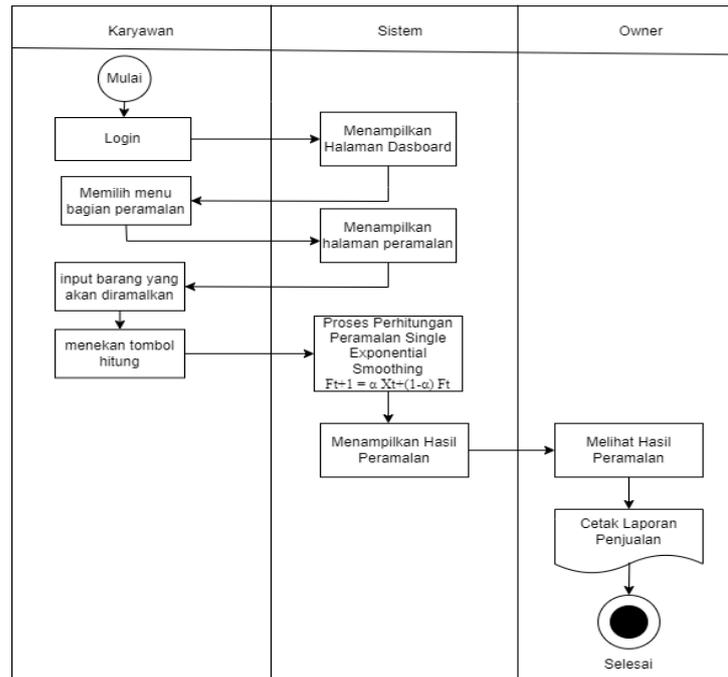
Activity laporan transaksi penjualan pada gambar 3.8 menjelaskan proses aktifitas admin penjualan dalam merakap hasil penjualan yang akan diberikan pada owner.



Gambar 3.8 *Activity Diagram* Laporan Penjualan

4) *Activity Diagram* Hasil Peramalan

Activity hasil peramalan stok barang dilakukan perhitungan dengan metode *Single Exponential Smoothing* untuk mengetahui hasil peramalan selanjutnya untuk pengadaan stok barang bulan depan seperti pada gambar 3.9.



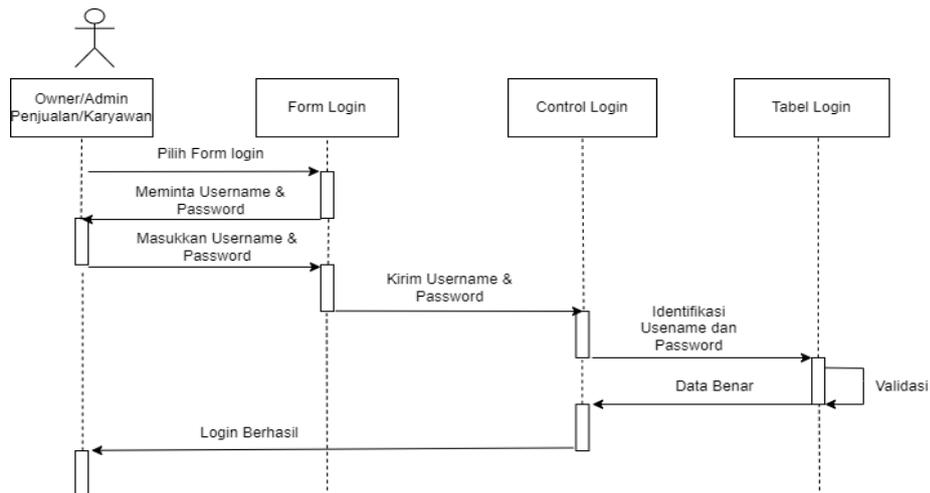
Gambar 3.9 Activity Diagram Hasil Peramalan

c. Sequence Diagram

Sequence Diagram berisi gambaran alur aktivitas yang ada dalam program yang sedang dirancang, bagaimana proses alur itu terjadi dan bagaimana sistem itu berakhir.

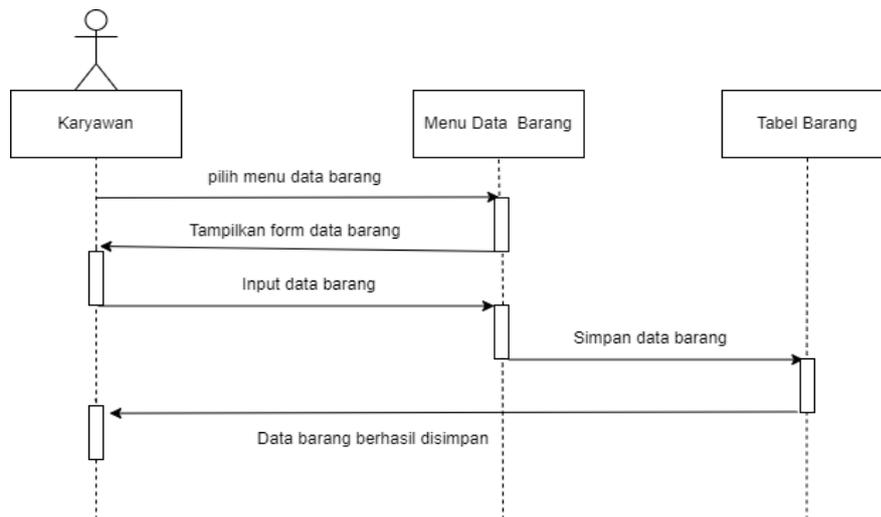
1) Sequence Diagram Login

Diagram sequence login pada gambar 3.10 menunjukkan interaksi *user* dengan sistem dan *database* sistem, kemudian sistem akan memvalidasi username dan password yang telah dimasukkan apabila benar user bisa masuk ke dalam sistem, apabila salah akan kembali ke halaman awal login.

Gambar 3.10 *Diagram Sequence Login*

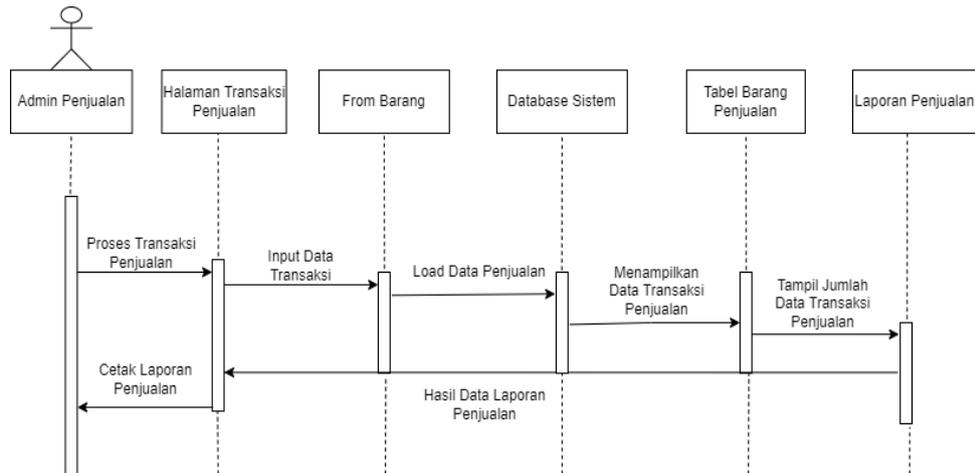
2) *Sequence Diagram Input Data Barang*

Diagram sequence Input Data Barang pada gambar 3.11 menunjukkan proses karyawan dalam melakukan input data barang.

Gambar 3.11 *Diagram Sequence Input Data Barang*

3) *Sequence Diagram Transaksi Penjualan*

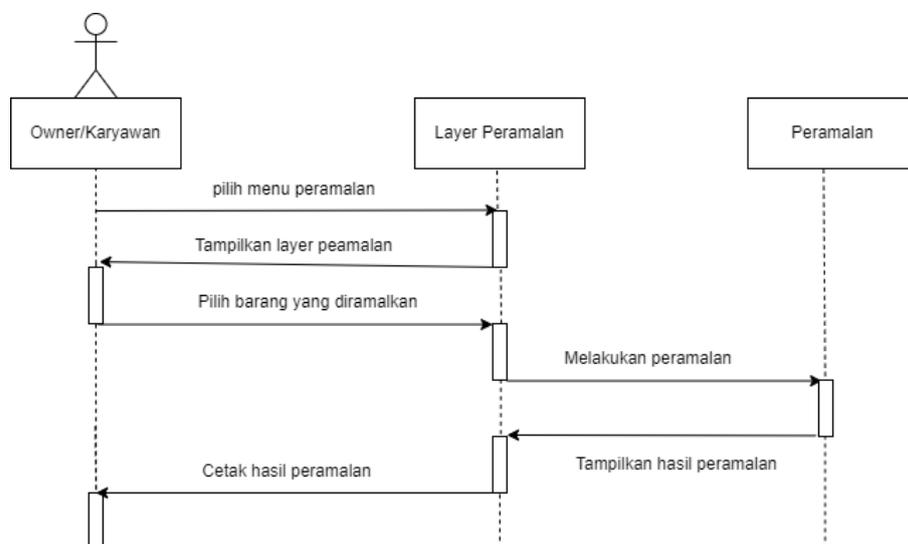
Diagram sequence transaksi penjualan pada gambar 3.12 menunjukkan admin dalam proses melakukan transaksi penjualan yang ada pada sistem dan database sistem dalam menyimpan data yang telah diinputkan.



Gambar 3.12 *Diagram Sequence* Transaksi Penjualan

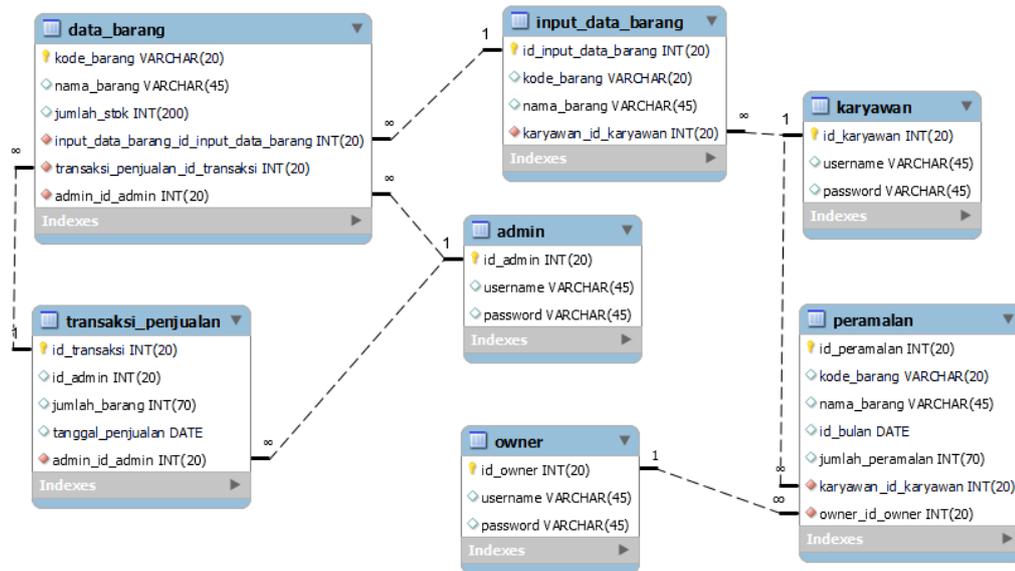
4) *Sequence Diagram* Peramalan Stok Barang

Diagram sequence peramalan stok barang pada gambar 3.13 menunjukkan proses karyawan dan sistem dalam meramalkan stok barang. *User* melakukan input barang yang akan diramalkan kemudian akan diproses oleh sistem selanjutnya sistem akan melakukan proses peramalan perhitungan untuk mengetahui hasil peramalan, sehingga *user* dapat mencetak hasil peramalan.



Gambar 3.13 *Diagram Sequence* Peramalan

3.3.3 Perancangan Data

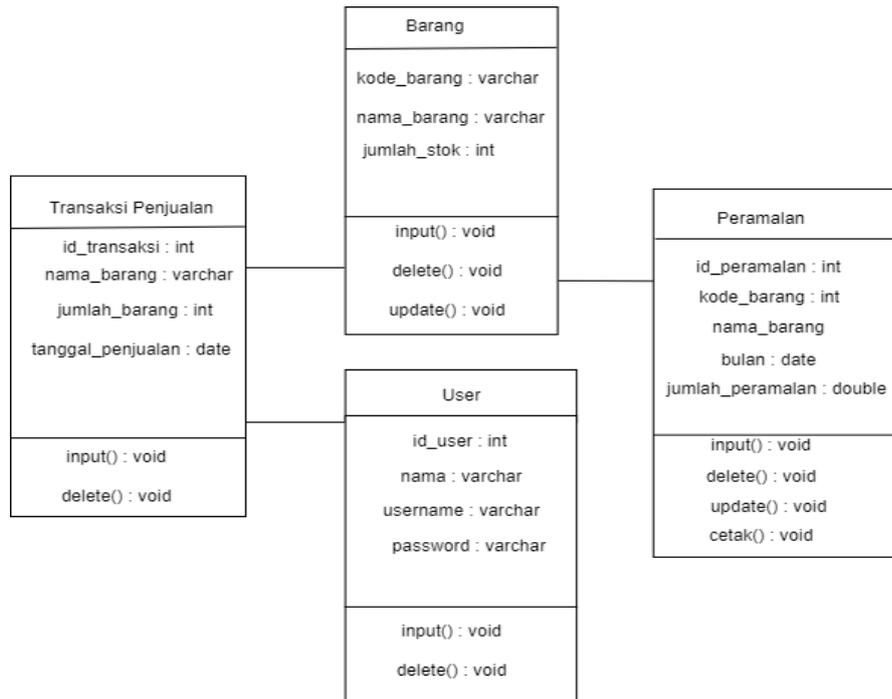


Gambar 3.14 EER Database

Gambar 3.14 merupakan gambar rancangan *database* yang akan digunakan dalam sistem peramalan stok barang yang menggambarkan hubungan atau relasi antar tabel yang akan digunakan. Pada *database* yang dirancang terdapat dua tabel master yaitu tabel *data_barang*, *peramalan*, dan tiga tabel relasi yaitu tabel *transaksi_penjualan*, *Tabel admin* dan *transaksi penjualan* memiliki hubungan *one to many* karena admin dapat melakukan banyak transaksi sedangkan transaksi dilakukan satu admin. *Tabel transaksi* dan *barang* memiliki hubungan *one to many* karena didalam transaksi dapat berisi banyak barang. *Tabel karyawan* dan *peramalan* memiliki hubungan *one to many* karena dalam proses peramalan dilakukan oleh karyawan yang dapat meramalkan banyak barang sedangkan *tabel owner* dan *peramalan* memiliki hubungan *one to many* karena owner dapat mencetak banyak hasil peramalan.

3.3.4 Class Diagram

Class Diagram pada gambar 3.15 berisikan gambaran struktur sistem dengan memodelkan atribut, kelas, operasi serta hubungan antar objek. *Class Diagram* dapat memberikan gambaran dari suatu jenis sistem yang kita gunakan. Dalam perancangan class diagram disebutkan tipe data dari setiap atribut yang digunakan.



Gambar 3.15 *Class Diagram* Sistem Peramalan

3.3.5 Implementasi *Single Exponential Smoothing*

a. Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Proses perhitungan prediksi peramalan menggunakan sampel data yang diambil dari data penjualan bulan januari sampai desember 2021. Data tersebut berupa nama barang dan jumlah barang yang telah terjual disetiap bulanya di Toko Rama Collection. Setelah kebutuhan data terpenuhi maka dilakukan proses perhitungan dengan persamaan (1). Selanjutnya dilakukan perhitungan MAD untuk mengetahui jumlah *error* dengan persamaan (2) dan MSE untuk mengetahui jumlah rata-rata *error* dengan persamaan (3). Perhitungan dilakukan dengan menggunakan nilai α sebesar 0,1 sampai 0,9. Berikut hasil perhitungan penjualan kaligrafi “Ayat Kursi” sebagai sampel.

1) Kaligrafi Ayat Kursi (AK)

Tabel 3. 1 Data Penjualan Pada 1 Tahun Yang Lalu

Periode Penjualan	Jumlah Penjualan
AK_Januari	76
AK_Februari	66
AK_Maret	53
AK_April	67
AK_Mei	109
AK_Juni	40
AK_Juli	106
AK_Agustus	130
AK_September	104
AK_Oktober	127
AK_November	117
AK_Desember	145

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,1

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,1 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 2 Prediksi *Alpha* 0,1

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD ($A_t - F_t$)/n	MSE ($X_t - F_t$) ² /n
AK_Februari	66	75	-0,82	7,36
AK_Maret	53	73	-1,80	35,64
AK_April	67	72	-0,47	2,48
AK_Mei	109	76	3,01	99,61
AK_Juni	40	72	-2,94	94,89
AK_Juli	106	76	2,76	83,59
AK_Agustus	130	81	4,44	217,30
AK_September	104	83	1,87	38,58
AK_Oktober	127	88	3,57	139,99
AK_November	117	91	2,39	62,96
AK_Desember	145	96	4,44	217,25
Jumlah			16,45743	
Rata-rata				90,87795

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,2

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,2 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 3 Prediksi *Alpha* 0,2

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	74	-0,73	5,82
AK_Maret	53	70	-1,53	25,66
AK_April	67	69	-0,20	0,46
AK_Mei	109	77	2,89	91,98
AK_Juni	40	70	-2,70	80,48
AK_Juli	106	77	2,64	76,44
AK_Agustus	130	88	3,85	163,41
AK_September	104	91	1,19	15,64
AK_Oktober	127	98	2,63	75,90
AK_November	117	102	1,37	20,77
AK_Desember	145	111	3,14	108,16
Jumlah			12,54818	
Rata-rata				60,42872

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,3

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,3 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 4 Prediksi *Alpha* 0,3

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	73	-0,64	4,45
AK_Maret	53	67	-1,27	17,82
AK_April	67	67	0,00	0,00
AK_Mei	109	80	2,67	78,58
AK_Juni	40	68	-2,52	69,85
AK_Juli	106	79	2,44	65,28
AK_Agustus	130	94	3,23	114,94

AK_September	104	97	0,61	4,07
AK_Oktober	127	106	1,89	39,27
AK_November	117	109	0,69	5,18
AK_Desember	145	120	2,26	56,29
Jumlah			9,35801	
Rata-rata				41,42943

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,4

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,4 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 5 Prediksi *Alpha* 0,4

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	72	-0,55	3,27
AK_Maret	53	64	-1,04	11,81
AK_April	67	65	0,14	0,22
AK_Mei	109	83	2,38	62,10
AK_Juni	40	66	-2,34	60,13
AK_Juli	106	82	2,20	53,10
AK_Agustus	130	101	2,63	75,94
AK_September	104	102	0,16	0,28
AK_Oktober	127	112	1,35	20,03
AK_November	117	114	0,26	0,77
AK_Desember	145	126	1,69	31,26
Jumlah			6,88036	
Rata-rata				28,99229

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,5

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,5 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 6 Prediksi *Alpha* 0,5

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft)^2/n
AK_Februari	66	71	-0,45	2,27
AK_Maret	53	62	-0,82	7,36
AK_April	67	65	0,23	0,57
AK_Mei	109	87	2,02	45,01
AK_Juni	40	63	-2,13	49,67
AK_Juli	106	85	1,94	41,29
AK_Agustus	130	107	2,06	46,66
AK_September	104	106	-0,15	0,25
AK_Oktober	127	116	0,97	10,34
AK_November	117	117	0,03	0,01
AK_Desember	145	131	1,29	18,24
Jumlah			4,98491	
Rata-rata				20,15318

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,6

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,6 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 7 Prediksi *Alpha* 0,6

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft)^2/n
AK_Februari	66	70	-0,36	1,45
AK_Maret	53	60	-0,62	4,20
AK_April	67	64	0,26	0,75
AK_Mei	109	91	1,63	29,30
AK_Juni	40	60	-1,86	37,90
AK_Juli	106	88	1,66	30,22
AK_Agustus	130	113	1,54	25,94
AK_September	104	108	-0,33	1,21
AK_Oktober	127	119	0,70	5,45
AK_November	117	118	-0,08	0,07
AK_Desember	145	134	0,99	10,68
Jumlah			3,52492	
Rata-rata				13,38065

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,7

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,7 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 8 Prediksi *Alpha* 0,7

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	69	-0,27	0,82
AK_Maret	53	58	-0,44	2,09
AK_April	67	64	0,25	0,69
AK_Mei	109	96	1,22	16,39
AK_Juni	40	57	-1,52	25,27
AK_Juli	106	91	1,35	19,91
AK_Agustus	130	118	1,06	12,32
AK_September	104	108	-0,39	1,69
AK_Oktober	127	121	0,51	2,86
AK_November	117	118	-0,12	0,16
AK_Desember	145	137	0,73	5,82
Jumlah			2,37644	
Rata-rata				8,00167

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,8

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,8 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 9 Prediksi *Alpha* 0,8

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	68	-0,18	0,36
AK_Maret	53	56	-0,27	0,82
AK_April	67	65	0,20	0,44
AK_Mei	109	100	0,80	7,10
AK_Juni	40	52	-1,09	13,16
AK_Juli	106	95	0,98	10,59
AK_Agustus	130	123	0,63	4,40

AK_September	104	108	-0,35	1,32
AK_Oktober	127	123	0,35	1,34
AK_November	117	118	-0,11	0,14
AK_Desember	145	140	0,49	2,61
Jumlah			1,44651	
Rata-rata				3,84378

➤ Hasil Prediksi Dengan Nilai *Alpha* 0,9

Pada perhitungan pertama dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

Tabel 3. 10 Prediksi *Alpha* 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AK_Februari	66	67	-0,09	0,09
AK_Maret	53	54	-0,13	0,18
AK_April	67	66	0,11	0,14
AK_Mei	109	105	0,39	1,70
AK_Juni	40	46	-0,59	3,80
AK_Juli	106	100	0,54	3,22
AK_Agustus	130	127	0,27	0,82
AK_September	104	106	-0,21	0,48
AK_Oktober	127	125	0,19	0,39
AK_November	117	118	-0,07	0,06
AK_Desember	145	142	0,25	0,67
Jumlah			0,66949	
Rata-rata				1,05050

Setelah dilakukan perhitungan dengan nilai *alpha* 0,1 – 0,9 maka dilakukan perbandingan hasil MAD (jumlah) untuk mengetahui nilai *error* terkecil untuk keakuratan proses prediksi. Dari pengujian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata nilai *error* terkecil yaitu 0,66949 dengan menggunakan nilai *alpha* 0,9. Nilai MAD terkecil merupakan nilai *alpha* terbaik yang digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi.

Selain menggunakan MAD perhitungan akurasi juga dilakukan dengan menggunakan MSE (rata-rata) dimana nilai MSE terendah 1,0505 terdapat pada perhitungan dengan nilai α 0,9.

tabel 3.11 Hasil Perhitungan MAD dan MSE

No	Kaligrafi	Alpha	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
1	Ayat Kursi	0,1	16,45743	90,87795
2	Ayat Kursi	0,2	12,54818	6.042.872
3	Ayat Kursi	0,3	9,35801	41,42943
4	Ayat Kursi	0,4	6,88036	28,99229
5	Ayat Kursi	0,5	4,98491	20,15318
6	Ayat Kursi	0,6	3,52492	13,38065
7	Ayat Kursi	0,7	2,37644	8,00167
8	Ayat Kursi	0,8	1,44651	3,84376
9	Ayat Kursi	0,9	0,66949	1,0505

Pada perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa α 0.9 memiliki nilai akurasi terbaik pada perhitungan yang telah dilakukan. Selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan untuk setiap item barang yang ada di toko Rama Collection menggunakan nilai α 0,9.

2) Kaligrafi Guci (GC)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.12 Perhitungan Kaligrafi Guci Alpha 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
GC_Februari	66	65	0,05	0,03
GC_Maret	54	55	-0,10	0,12
GC_April	19	23	-0,33	1,19
GC_Mei	25	25	0,02	0,01
GC_Juni	22	22	-0,03	0,01
GC_Juli	80	74	0,52	3,03
GC_Agustus	29	34	-0,41	1,86
GC_September	87	82	0,49	2,60

GC_Oktober	55	58	-0,24	0,65
GC_November	44	45	-0,12	0,17
GC_Desember	63	61	0,16	0,28
Jumlah			0,01249	
Rata-rata				0,90337

3) Kaligrafi Rudhoh (RD)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.13 Perhitungan Kaligrafi Rudhoh α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD ($A_t - F_t$)/n	MSE ($X_t - F_t$) ² /n
RD_Februari	3	3	0,02	0,00
RD_Maret	1	1	-0,02	0,00
RD_April	0	0	-0,01	0,00
RD_Mei	2	2	0,02	0,00
RD_Juni	2	2	0,00	0,00
RD_Juli	3	3	0,01	0,00
RD_Agustus	7	7	0,04	0,02
RD_September	9	9	0,02	0,01
RD_Oktober	2	3	-0,06	0,04
RD_November	6	6	0,03	0,01
RD_Desember	9	9	0,03	0,01
Jumlah			0,07744	
Rata-rata				0,00857

4) Kaligrafi Al-fatihah (AF)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.14 Perhitungan Kaligrafi Al-fatimah α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AF_Februari	6	6	0,04	0,01
AF_Maret	2	2	-0,03	0,01
AF_April	3	3	0,01	0,00
AF_Mei	8	7	0,05	0,02
AF_Juni	2	3	-0,05	0,03
AF_Juli	2	2	0,00	0,00
AF_Agustus	12	11	0,09	0,09
AF_September	1	2	-0,09	0,09
AF_Oktober	2	2	0,00	0,00
AF_November	3	3	0,01	0,00
AF_Desember	7	7	0,04	0,02
Jumlah			0,04636	
Rata-rata				0,02499

5) Kaligrafi Jam Lonceng (JL)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.15 Perhitungan Kaligrafi Jam Lonceng α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
JL_Februari	2	4	-0,20	0,44
JL_Maret	2	2	-0,02	0,00
JL_April	20	18	0,16	0,29
JL_Mei	0	2	-0,17	0,30
JL_Juni	4	4	0,02	0,00
JL_Juli	25	23	0,19	0,41
JL_Agustus	28	27	0,05	0,02
JL_September	60	57	0,30	0,96
JL_Oktober	17	21	-0,36	1,44
JL_November	3	5	-0,16	0,29
JL_Desember	9	9	0,04	0,02
Jumlah			-0,15576	
Rata-rata				0,37983

6) Kaligrafi Ka'bah (KA)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.16 Perhitungan Kaligrafi Ka'bah α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
KA_Februari	3	3	-0,02	0,00
KA_Maret	0	0	-0,03	0,01
KA_April	0	0	0,00	0,00
KA_Mei	0	0	0,00	0,00
KA_Juni	10	9	0,09	0,09
KA_Juli	12	12	0,03	0,01
KA_Agustus	2	3	-0,09	0,09
KA_September	5	5	0,02	0,00
KA_Oktober	6	6	0,01	0,00
KA_November	12	11	0,06	0,03
KA_Desember	20	19	0,08	0,07
Jumlah			0,14282	
Rata-rata				0,02765

7) Kaligrafi Allah Muhammad (AM)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.17 Perhitungan Kaligrafi Allah Muhammad α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
AM_Februari	3	5	-0,14	0,20
AM_Maret	0	0	-0,04	0,02
AM_April	5	5	0,04	0,02
AM_Mei	2	2	-0,02	0,01
AM_Juni	0	0	-0,02	0,00

AM_Juli	7	6	0,06	0,04
AM_Agustus	0	1	-0,06	0,04
AM_September	0	0	-0,01	0,00
AM_Oktober	3	3	0,03	0,01
AM_November	7	7	0,04	0,02
AM_Desember	7	7	0,00	0,00
Jumlah			-0,11154	
Rata-rata				0,03232

8) Kaligrafi Jam Oval (JO)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.18 Perhitungan Kaligrafi Jam Oval α 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
JO_Februari	8	9	-0,13	0,18
JO_Maret	3	4	-0,06	0,04
JO_April	15	14	0,10	0,12
JO_Mei	15	15	0,01	0,00
JO_Juni	6	7	-0,08	0,07
JO_Juli	8	8	0,01	0,00
JO_Agustus	27	25	0,17	0,33
JO_September	6	8	-0,17	0,33
JO_Oktober	11	11	0,03	0,01
JO_November	8	8	-0,02	0,01
JO_Desember	4	4	-0,04	0,02
Jumlah			-0,17751	
Rata-rata				0,10018

9) Kaligrafi Kitab Jumbo (KJ)

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot α 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.19 Perhitungan Kaligrafi Kitab Jumbo *Alpha* 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
KJ_Februari	17	18	-0,08	0,07
KJ_Maret	12	13	-0,05	0,03
KJ_April	30	28	0,16	0,28
KJ_Mei	16	17	-0,11	0,14
KJ_Juni	8	9	-0,08	0,08
KJ_Juli	4	4	-0,04	0,02
KJ_Agustus	11	10	0,06	0,04
KJ_September	6	6	-0,04	0,02
KJ_Oktober	10	10	0,03	0,01
KJ_November	7	7	-0,02	0,01
KJ_Desember	8	8	0,01	0,00
Jumlah			-0,18256	
Rata-rata				0,06281

10) **Kaligrafi Seribu Dinar (SD)**

Pada perhitungan ini dilakukan dengan memberi nilai bobot *alpha* 0,9 pada data jumlah penjualan di bulan sebelumnya, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui (*error*) kesalahan menggunakan (MAD) *Mean Absolute Deviation* dan (MSE) *Mean Squared Error*.

tabel 3.20 Perhitungan Kaligrafi Seribu Dinar *Alpha* 0,9

Periode	Penjualan	Peramalan	MAD (At-Ft)/n	MSE (Xt-Ft) ² /n
SD_Februari	16	16	0,04	0,01
SD_Maret	7	8	-0,08	0,07
SD_April	2	3	-0,05	0,03
SD_Mei	0	0	-0,02	0,01
SD_Juni	14	13	0,12	0,17
SD_Juli	6	7	-0,06	0,04
SD_Agustus	5	5	-0,02	0,00
SD_September	4	4	-0,01	0,00
SD_Oktober	8	8	0,04	0,01
SD_November	17	16	0,09	0,08
SD_Desember	15	15	-0,01	0,00
Jumlah			0,03137	
Rata-rata				0,03902

3.3.6 Perancangan Antar Muka

a) Halaman Login

Gambar 3.16 merupakan halaman awal proses masuk ke dalam sistem. Dalam halaman login seluruh aktor yang akan mengakses sistem diminta untuk memasukkan username dan password untuk dapat menjalankan fungsi yang ada pada sistem

Gambar 3.16 Halaman Login

b) Halaman User Interface Admin

➤ Halaman Home Admin

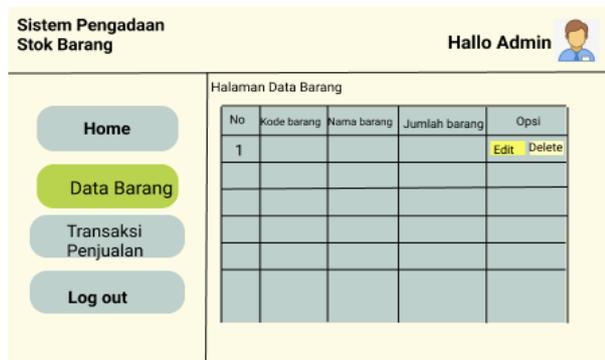
Gambar 3.17 merupakan halaman utama admin setelah user melakukan login pada sistem. Dalam menu home admin akan menampilkan dua menu pilihan yaitu menu data barang dan transaksi penjualan.

Gambar 3.17 Halaman Home Admin

➤ Halaman Data Barang

Halaman data barang pada gambar 3.18 merupakan halaman yang menampilkan data barang secara keseluruhan yang tersedia di Toko Rama Collection. Di bagian halaman

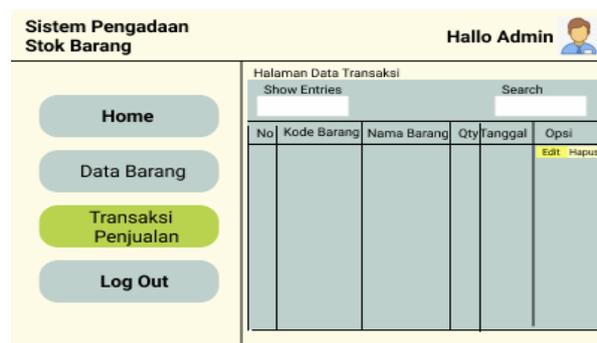
ini admin dapat melihat data barang dan dapat melakukan opsi edit dan hapus.



Gambar 3.18 Halaman Data Barang

➤ **Halaman Data Transaksi**

Halaman transaksi pada gambar 3.19 merupakan halaman yang berfungsi menampilkan pendataan penjualan disetiap transaksi yang dilakukan dan menampilkan seluruh data transaksi yang ada.

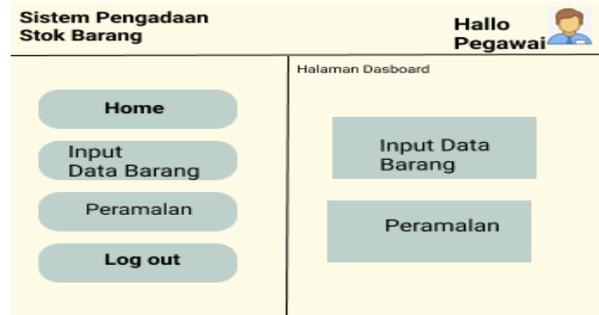


Gambar 3.19 Halaman Transaksi

c) **Halaman User Interface Pegawai**

➤ **Halaman Home Pegawai**

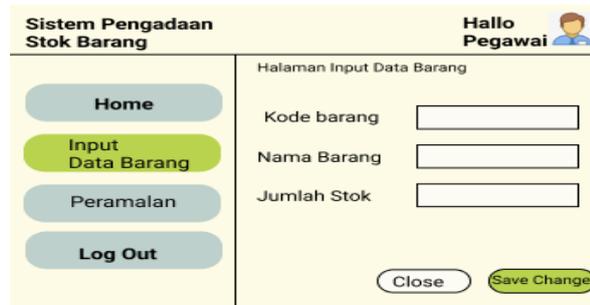
Halaman home pegawai pada gambar 3.20 merupakan halaman utama setelah user melakukan login pada sistem. Dalam menu home pegawai akan menampilkan dua menu pilihan yaitu menu input data barang dan peramalan.



Gambar 3.20 Halaman Home Pegawai

➤ Halaman From input data barang

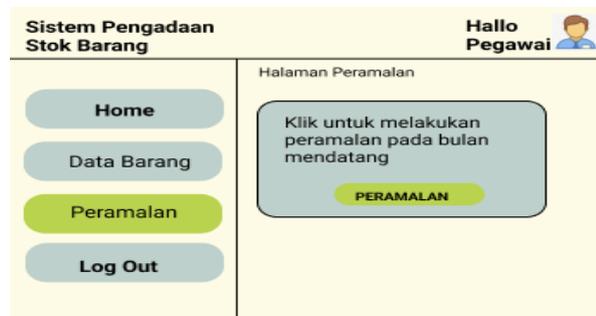
From input data barang pada gambar 3.21 merupakan halaman yang berfungsi untuk memasukkan data barang. Halaman ini hanya bias diakses oleh pegawai.



Gambar 3.21 From Input Data barang

➤ Halaman Peramalan

Halaman peramalan pada gambar 3.22 merupakan hal penting dalam proses pengadaan stok barang. Dalam hal ini karyawan akan melakukan peramalan berdasarkan hasil penjualan sebelumnya.

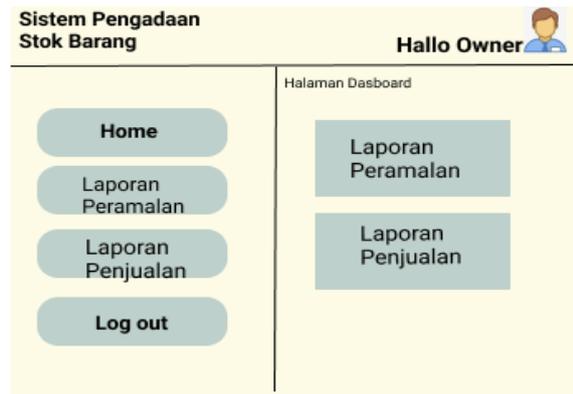


Gambar 3.22 Halaman Proses Peramalan

d) **Halaman User Interface Owner**

➤ Halaman Home Owner

Halaman home *owner* pada gambar 3.23 merupakan halaman utama setelah user melakukan login pada sistem. Dalam menu home *owner* akan menampilkan pilihan menu yaitu menu laporan penjualan dan laporan peramalan.



Gambar 3.23 Halaman Home Owner

➤ Halaman Laporan Penjualan

Halaman laporan penjualan pada gambar 3.24 merupakan halaman laporan penjualan yang telah dilakukan pada periode sebelumnya.

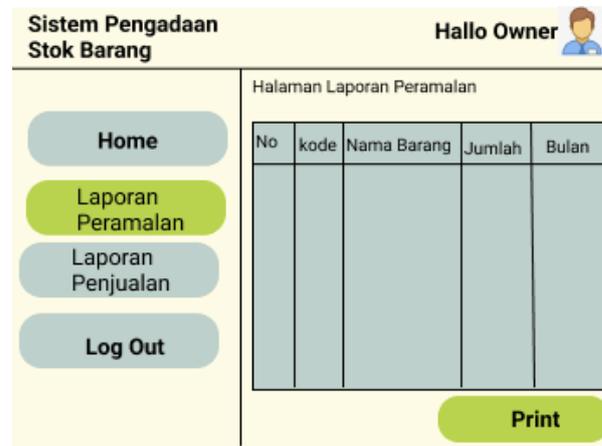


Gambar 3.24 Halaman Laporan Penjualan

➤ Halaman Hasil Laporan Peramalan

Halaman hasil peramalan pada gambar 3.25 merupakan halaman hasil perhitungan dari penerapan metode yang dilakukan

untuk mengambil keputusan dalam proses pengadaan stok barang penjualan.



Gambar 3.25 Halaman Laporan Peramalan

3.4 Pengujian

3.4.1. Pengujian Black Box

Dalam tahap pengujian pada sistem yang telah dibuat, peneliti menggunakan metode *black box*. Pengujian bertujuan untuk memastikan apakah sistem yang telah dibuat dapat berfungsi dengan benar sesuai yang diharapkan. *Black box* testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang lebih mengutamakan fungsional yang bertujuan mengetahui kesalahan antar muka, kesalahan pada struktur data dan kesalahan performansi apakah dapat berfungsi dengan benar sesuai rancangan (Setiyani, 2019).

tabel 3.21 Pengujian Black Box

No	Kelas Uji	Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Halaman Login	Pengujian identifikasi user	Dapat mengakses login sesuai username dan password user
2	Halaman Data Barang	Pengujian tombol tambah, hapus dan edit data barang	Menyimpan data barang yang telah diinputkan dan dapat melakukan edit, hapus

3	Halaman Data Transaksi	Memasukkan data transaksi penjualan	Dapat menampilkan hasil pendataan penjualan disetiap transaksi yang telah dilakukan
4	Halaman Peramalan	Pengujian tombol bagian peramalan	Dapat melakukan peramalan, hapus dan menampilkan hasil peramalan yang diinginkan
5	Halaman Laporan Peramalan dan Penjualan	Pengujian tombol cetak peramalan dan penjualan (print)	Dapat menampilkan dan mencetak hasil penjualan dari periode sebelumnya dan peramalan yang telah dilakukan

3.4.2. Pengujian MAPE

Selain menggunakan *black box* pengujian peramalan dilakukan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE berfungsi untuk menghitung rata-rata tingkat kesalahan disaat melakukan proses peramalan (Nisyah et al., 2019). Mape menghitung kesalahan *absolute* pada setiap periode dibagi dengan data asli pada periode tertentu, semakin mendekati angka nol maka nilai MAPE yang dihasilkan akan semakin baik.

tabel 3.22 Interpretasi nilai MAPE

Nilai MAPE	Interpretasi
<10	Hasil peramalan sangat akurat
10-20	Hasil peramalan baik
20-50	Hasil peramalan layak (cukup baik)
>50	Hasil Peramalan tidak akurat

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Diterapkan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memudahkan proses prediksi pengadaan stok barang yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan untuk mengetahui perkiraan jumlah barang berdasarkan item pada toko Rama Collection.
2. Berdasarkan pada perhitungan nilai *error* penentu nilai *alpha* terbaik diperoleh *alpha* 0,9 dengan nilai *error* 0,066949.
3. Sistem prediksi pengadaan stok barang dapat memberikan hasil yang optimal dengan tingkat akurasi 97% yang diperoleh dari selisih antara data aktual dan data prediksi yang memiliki kesalahan sebesar 3%.
4. Sistem prediksi pengadaan stok barang mampu meminimalisir kesalahan kelebihan dan kekurangan barang yang dilakukan dari hasil perhitungan prediksi pengadaan stok barang. Ketika proses prediksi mendekati nilai akurat, maka stok barang yang disediakan oleh Toko Rama Collection akan lebih tepat sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian maka prediksi jumlah stok barang berdasarkan item akan sangat membantu untuk menentukan item apa saja yang harus ada di setiap pengadaan barang.

5.2 Saran

Dari sistem yang telah dibuat, perlu adanya evaluasi mengenai metode yang akan digunakan. Sistem prediksi pengadaan stok barang ini menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* yang membutuhkan data aktual dalam proses perhitungannya. Kebutuhan data aktual tersebut menjadikan sistem hanya dapat memprediksi pada bulan berikutnya. Sehingga penulis memberi saran sebagai acuan untuk pengembangan sistem yaitu dengan mengembangkan metode yang berbeda agar mampu memprediksi pada bulan

dan tahun yang akan mendatang. Selain itu perlu desain sistem yang lebih efisien untuk mempermudah melakukan prediksi stok barang yang harus di sediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Admirani, I. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Laba Pada Perusahaan. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer)*, 10(1), 19–31.
- Ainni, L. N. (2020). Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Mengenai Tata Surya Berbasis Android Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Multi Media Dan IT*, 4(2). <https://doi.org/10.46961/jommit.v4i2.334>
- Anggoro, D., & Wulandari. (2019). Forecasting Demand Dengan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Jumlah Penjualan Obat Ternak. *Simposium Nasional Ilmiah Dengan Tema: (Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah Melalui Hasil Riset Dan Pengabdian Kepada Masyarakat)*, November, 551–560. <https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.300>
- Arridho, M. N., & Astuti, Y. (2020). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 2(02), 35–44. <https://doi.org/10.46772/intech.v2i02.288>
- Fajarita, L., & Hati, E. N. (2018). Penerapan Forecasting Stright Line Method Dalam Pengadaan Stok Barang Mendatang. *Prosiding SINTAK 2018*, 310–317.
- Fitri Ayu and Nia Permatasari. (2018). perancangan sistem informasi pengolahan data PKL pada divisi humas PT pegadaian. *Jurnal Infra Tech*, 2(2), 12–26. <http://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/download/33/25>
- Gunawan, D., & Joni, W. (2020). Perancangan Sistem Informasi Purchase Order Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 2(1), 13–18.
- Industri, J. T., Teknik, F., & Umar, U. T. (2020). *Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di PT . Solusi Bangun Andalas*. 131–141.

- Kurniawan, M. R., Dedy Irawan, J., & Santi Wahyuni, F. (2021). Forecasting Penjualan Kopi Dengan Metode Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus Kedai Psycoffee). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 517–525. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3739>
- Kwok, E., & Susanti, W. (2019). Penerapan Metode Regresi Linier dalam Aplikasi Sistem Peramalan Jumlah Bahan Baku untuk Produksi Tahu. *Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(2), 1–8.
- Landia, B. (2020). Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Exponential Smoothing dan Moving Average. *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, 2(01). <https://doi.org/10.46772/intech.v2i01.188>
- Linda, Arief, S., & Sudirman. (2018). Sistem Informasi Pengelolaan Stok Perhiasan Emas dengan Metode LIFO pada Toko Emas Senang. *Jtriste*, 5(1), 24–43. <https://jurnal.kharisma.ac.id/jtriste/article/view/45>
- Nisyah, R. A., Hidayat, N., & Supianto, A. A. (2019). Peramalan Hasil Penjualan Perhiasan Emas Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus: Toko Emas Rejeki Baru Sumenep). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(7), 7268–7274. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/5911/2817>
- Nurhayati, S., & Immanudin, I. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Prediksi Pengadaan Peralatan Rumah Tangga Rumah Sakit. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 8(2), 81–87. <https://doi.org/10.34010/komputika.v8i2.2254>
- Putra, M. G. L., & Octantia, H. (2021). Analisis dan Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Gamification (Studi Kasus Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi Kalimantan). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(3), 571. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021834368>
- Qamal, M. (2019). Ringan Dengan Metode Single. *TECHSI: Jurnal Penelitian Teknik Informatika*.

- Saputri, R. a F. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(1), 290–297. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/1391/1247>
- Setiyani, L. (2019). Pengujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Black Box Testing. *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.36805/technoxplore.v4i1.539>
- Syarif, M., & Nugraha, W. (2020). Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(1), 70 halaman. <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/240>
- Tsany, D. F., Mulyawan, B., & Sutrisno, T. (2018). Perancangan Sistem Penjualan Dan Prediksi Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web Pada Toko DY Computer. *Jurnal Inovtex, Seri Informatika*, 6(2), 59–63.
- Wilda, N., & Harahap, C. B. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Perkiraan Penjualan Material Alat Berat Pada PT. Ari Putra Brass. *Infosys (Information System) Journal*, 5(2), 172. <https://doi.org/10.22303/infosys.5.2.2021.172-181>