

SKRIPSI

**SISTEM PERAMALAN PEMESANAN BARANG
MENGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL*
SMOOTHING DI CV NGADEG JAYA**



Muhammad Hilmi Zulfikar

16.0504.0061

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2022**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Dalam bidang bisnis, teknologi informasi memiliki pengaruh yang nyata. Misalnya, transaksi penjualan yang dicatat secara online yang kemudian dapat diakses secara bersamaan. Teknologi informasi juga memudahkan bagi pelaku bisnis dalam melakukan hal pemesanan barang atau melakukan restock barang yang ada. Dalam dunia bisnis, pemanfaatan teknologi informasi menyebabkan perusahaan yang luar biasa dalam persaingan, produksi, pemasaran, pengelolaan SDM, penanganan transaksi pertukaran antara perusahaan dengan pelanggannya, dan dengan perusahaan lain (Cahyadi et al., 2021). Toko merupakan sebuah tempat yang didalamnya terjadi kegiatan perdagangan benda atau barang, misalnya toko buah dan tokobuku. Istilah toko lebih modern dibandingkan dengan warung atau kedai. Selain itu, toko juga lebih modern dalam hal barang yang dijual dan proses transaksinya. Pada sebuah toko biasanya terdapat 2 transaksi penjualan yang dapat dilakukan, yaitu Ritel dan Grosir. Ritel merupakan transaksi pembelian dengan cara eceran. Sedangkan grosir merupakan kegiatan distribusi produk partai besar.

CV Ngadeg Jaya bergerak dalam bidang penjualan material. Permasalahan yang dialami CV Ngadeg Jaya adalah sulitnya menentukan permintaan persediaan stock barang material dalam periode satu bulan ke depan karena jumlah penjualan barang yang tidak pasti banyaknya. Pada setiap periode satu bulan sekali pegawai melakukan proses pemesanan barang kepada Supplier untuk persediaan stock barang di CV Ngadeg Jaya. Proses ini didasarkan atas pertimbangan dari data penjualan barang periode sebelumnya dan berdasarkan atas perkiraan pegawai. Proses permintaan pemesanan barang yang dilakukan oleh pegawai digunakan sebagai persediaan stock barang material di CV Ngadeg Jaya. Meskipun masa berkarat barang lama misalnya seperti paku, bendrat, besi, begel dan kawat,

namun jika permintaan pemesanan barang dalam jumlah besar CV Ngadeg Jaya akan mengalami kerugian karena terjadi penimbunan stock barang sehingga meminimalkan peluang memperoleh keuntungan. Apabila permintaan pemesanan barang dalam jumlah sedang dikhawatirkan terjadinya kekurangan stok persediaan karena tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Apabila terjadi kekurangan stock persediaan barang material proses penjualan barang tidak dapat dilakukan sehingga akan menghambat proses bisnis yang ada di CV Ngadeg Jaya dan tentu saja akan mengurangi CV Ngadeg Jaya memperoleh keuntungan.

Hasil analisis permasalahan diperoleh bahwa sebuah sistem peramalan persediaan stock barang material dibutuhkan untuk mengurangi kondisi ketidakpastian dalam proses penyediaan stock barang yang dilakukan oleh pegawai pada periode kedepannya. Selama ini perkiraan permintaan pemesanan barang yang dilakukan oleh pegawai kepada Supplier tidak obyektif karena hanya mengandalkan intuisi dari data penjualan barang periode sebelumnya yang diberikan oleh bagian Admin di CV Ngadeg Jaya.

Forecasting atau peramalan merupakan kegiatan memperkirakan atau memprediksi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan waktu yang relatif lama. Dalam ilmu peramalan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan contohnya metode. *Metode Double exponential smoothing* merupakan metode peramalan penjualan yang bersifat kuantitatif yang perhitungannya lebih didasarkan pada perhitungan-perhitungan data statistik. Metode peramalan tersebut lebih baik dan efektif apabila dibandingkan dengan metode Trend Bebas untuk meramalkan (Sinaga & Irawati, 2018).

Sistem aplikasi yang dibangun adalah sebuah aplikasi peramalan persediaan stock barang material dengan melihat data penjualan barang pada bulan-bulan sebelumnya. Sebuah aplikasi peramalan dibutuhkan untuk menentukan langkah-langkah yang harus diambil perusahaan untuk menghadapi kemungkinan kondisi yang akan dialami dimasa akan datang. Peramalan ini nantinya akan menghasilkan suatu perkiraan jumlah barang material yang perlu disediakan oleh bagian pegawai dimasa yang akan datang

dengan menggunakan perhitungan dari data penjualan barang periode sebelumnya. Proses peramalan persediaan stock barang material ini akan digunakan untuk meramalkan jenis-jenis barang paten yang dijual di CV Ngadeg Jaya. Proses peramalan ini menggunakan data penjualan barang periode sebelumnya.

Metode yang digunakan sebagai dasar peramalan adalah *Metode Exponensial Smoothing*. Proses peramalan menggunakan metode *Exponensial Smoothing* dibutuhkan dalam rangka pemecahan permasalahan yang dialami CV Ngadeg Jaya. *Exponential Smoothing* adalah salah satu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak (R. Ariyanto et al., 2017). Sekelompok metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Oleh karena itu, metode ini disebut prosedur pemulusan.

Pada studi kasus yang diambil oleh penulis, metode yang tepat digunakan adalah metode *Double Exponensial Smoothing*. Hal ini dikarenakan, data yang ada pada proses penjualan di CV Ngadeg Jaya menunjukkan kondisi naik atau menunjukkan adanya penurunan permintaan. Data actual yang ada tidak mengalami kondisi pasang surut atau menunjukkan nilai fluktuasi yang sangat tinggi. Sehingga metode yang tepat dengan melihat kondisi pola data yang ada adalah penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* bukan *Triple Exponential Smoothing* yang mengharuskan adanya kondisi data yang mengalami fluktuasi tinggi dengan nilai pasang surut yang bergantung pada data musiman. Peramalan ini digunakan untuk meramalkan dalam periode satu bulan ke depan.

Dari permasalahan diatas, penulis ingin membuat aplikasi atau sistem yang dapat mendukung keputusan menentukan barang yang harus dipesan serta menentukan jumlah barang yang harus dipesan agar sesuai dengan kebutuhan. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu pemilik CV dalam hal pemesanan barang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah untuk penelitian adalah bagaimana membuat sistem peramalan pemesanan barang menggunakan metode *Double exponential smoothing* untuk memudahkan pemesanan barang agar sesuai dengan kebutuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah membangun sistem peramalan pemesanan barang menggunakan metode *Double exponential smoothing* untuk memudahkan pemesanan barang agar sesuai dengan kebutuhan pada CV Ngadeg Jaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan pengguna sistem atau pemilik CV nantinya dapat menggunakan sistem peramalan dalam pemesanan barang kepada distributor berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Double exponential smoothing*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto, Ananta and Darwis (2020) berjudul “Sistem Informasi Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Istana Sayur)” memaparkan tentang pembuatan sebuah sistem informasi penjualan sayur yang dapat digunakan untuk menekan angka kerugian dan pengendalian stok. Untuk membantu melakukan hal tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem informasi yang menerapkan aktivitas peramalan, dimana peramalan yang dilakukan dengan menerapkan metode *double exponential smoothing*. Dengan menerapkan metode *double exponential smoothing* untuk pengambilan keputusan dalam jangka waktu tertentu dan memanfaatkan pergerakan data pada masa lalu yang bersifat *trend* dimana datanya bersifat *linier*. Tujuan dibuatnya sistem ini adalah untuk mengendalikan persediaan stok yang sebelumnya dilakukan secara manual sehingga dapat mengurangi resiko kerugian. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data penjualan barang dari tahun 2016 hingga 2018. Hasil yang didapatkan dari sistem ini yaitu mendapatkan hasil mean absolute percentage error (MAPE) sebesar 10%-35% berdasarkan masing-masing jenis barang, dimana barang yang mendapatkan hasil MAPE 10%-20% dikategorikan baik dan 20%-50% kategori cukup baik.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Supriyanto & Sutarman (2017) memaparkan tentang penerapan metode *Least Square* untuk sistem peramalan penjualan barang berbasis *e-commerce* pada toko suplemen Z Gym Clinic. Permasalahan yang dihadapi oleh toko tersebut ialah dalam hal penjualan yang belum maksimal karena terbatasnya media penjualan sehingga pemilik toko menginginkan sebuah media penjualan yang efisien dan dapat meningkatkan keuntungan. Metode peramalan yang digunakan yaitu metode *Least Square*. Berdasarkan hasil pengujian peramalan diperoleh nilai error dengan rata-rata sebesar 1.74%. Kelebihannya adalah sistem ini dapat

memudahkan konsumen yang ingin membeli barang melalui media penjualan *website*, dan memudahkan pegawai dalam menyusun laporan stok dan laporan penjualan. Kekurangannya adalah perhitungan peramalan yang ada hanya dapat melakukan perhitungan penjualan keseluruhan produk, tanpa melakukan perhitungan per produk.

Penelitian lainnya oleh Hariri and Mashuri (2022) dengan judul “Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web” menjelaskan bahwa permintaan barang Toko Material Bangunan (TB) Enggal Jaya Jombang mengalami ketidakpastian karena permintaan barang yang bersifat fluktuatif. Sampel yang diambil yaitu data permintaan barang berupa cat dinding nippon paint. Hal ini menyebabkan pihak toko material mengalami kesulitan dalam melakukan manajemen persediaan barang. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut maka dibuat sebuah sistem informasi peramalan barang dengan menerapkan metode *double exponential smoothing*. Hasil yang didapatkan dari perhitungan Double Exponential untuk peramalan penentuan penjualan cat Nippon paint diperoleh 0,14% dari rata-rata persentase error yang dihasilkan dan paling efektif dengan persentase yaitu 0,02% dan rata-rata tingkat error dengan nilai sebesar 0,14 % serta hasil persentase tingkat akurasi menggunakan Double Exponential Smoothing memperoleh rata-rata nilai akurasi kurang dari satu.

Penelitian dengan judul “Perbandingan *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai “ dilakukan oleh Cinthia Vairra Hudiyantri (2019). Dari hasil pengujian didapat nilai *Measure Average Percentage Error* (MAPE) terhadap parameter alpha memiliki hasil kecenderungan turun namun pada parameter alpha tertentu mengalami kenaikan. Nilai parameter smoothing paling akurat dalam pengujian untuk metode *Double Exponential Smoothing* pada hasil peramalan dari jumlah kedatangan wisatawan mancanegara di bandara Ngurah Rai adalah $\alpha = 0.4$. Pada *Double Exponential Smoothing* memiliki nilai dibawah 10 maka dikatakan sangat baik, sedangkan *Double Moving Average* dengan nilai diatas

10 dikatakan baik. Dapat disimpulkan bahwa *Double Exponential Smoothing* memiliki akurasi lebih baik dibandingkan *Double Moving Average* pada peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara di Bandara Ngurah Rai.

Kesimpulan dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pada penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto, Ananta and Darwis (2020) memiliki fitur menampilkan grafik peramalan penjualan dan menampilkan hasil MAPE, MSE, MAD dan Min Value. Pada penelitian Supriyanto & Sutarman (2017) memiliki fitur peramalan produk, namun peramalan yang dilakukan adalah peramalan keseluruhan produk, tanpa melakukan perhitungan peramalan per produk. Begitu pula pada penelitian Hariri and Mashuri (2022) dapat menampilkan halaman hasil peramalan menggunakan *metode double exponential smoothing* dan menampilkan akurasi peramalan. Penelitian yang dilakukan oleh penulis telah mencakup platform berbasis *website*, fitur laporan penjualan, fitur laporan pemesanan, fitur stok barang, fitur perhitungan peramalan dan fitur purchase order menggunakan metode *Doubleexponential smoothing*.

2.2 Penjelasan Secara Teoritis Variabel Penelitian.

2.2.1 *Forecasting*

Forecasting adalah menduga atau memperkirakan suatu keadaan dimasa yang akan datang berdasarkan keadaan masa lalu dan sekarang yang diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan (Febrianti et al., 2021).

Forecasting atau peramalan merupakan suatu perkiraan atau peramalan terhadap sesuatu yang mungkin akan terjadi di masa depan. *Forecasting* dalam bidang manajemen operasional melakukan aktivitas yang berhubungan dengan peramalan permintaan, peramalan penawaran atau peramalan suplai bahan baku, dan peramalan terhadap kemajuan atau perkembangan teknologi. Menurut Renden dan Heizer pada jenis peramalan dapat dibedakan menjadi beberapa tipe. Dilihat dari perencanaan operasi di masa depan, maka peramalan dibagi menjadi 3 bagian, antara lain:

1. Peramalan ekonomi menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dan yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan teknologi memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
3. Peramalan permintaan adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu permintaan.

Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan dapat menjadi lebih dari sekedar perkiraan. Peramalan dapat dikatakan perkiraan yang ilmiah. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuannya peramalan dibagi menjadi 3 bagian, antara lain:

1. Jangka pendek (*Short Term*) adalah menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh Low Management.
2. Jangka Menengah (*Medium Term*) adalah menentukan jumlah atau kuantitas dan waktu dari item yang dijadikan produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh Middle Management.
3. Jangka Panjang (*Long Term*) adalah merencanakan jumlah atau kuantitas dan waktu dari suatu item dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh Top Management.

2.2.2 Metode *Double exponential smoothing*

Metode ini dikemukakan oleh Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data actual dan nilai peramalan apabila ada trend pada poltnya. Dasar pemikiran dari pemulisan eksponensial linier dari Brown's adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier (*Linier Moving Average*),

karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk trend. Dan digunakan untuk peramalan dengan cara menentukan besarnya α (alpha) secara trial and error antara 0 sampai dengan 1, dan dilakukan proses *smoothing* dua kali (Purwanto & Afiyah, 2020).

Metode *Double exponential smoothing* adalah suatu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data pemulusan kedua melalui proses *smoothing*. Sistem peramalan ini menangkap pola dari data yang telah lalu kemudian digunakan untuk memproyeksikan data yang akan datang.

Kelebihan dari metode ini menurut (Gunawan & Fenriana, 2019) yaitu dapat memodelkan trend dan tingkat dari suatu deret waktu lebih efisien dibandingkan metode lain, karena memerlukan data yang lebih sedikit, dan menggunakan satu parameter sehingga menjadi lebih sederhana. Kekurangan dari metode ini yaitu metode ini memerlukan optimasi parameter sehingga memerlukan waktu untuk mencari α (alpha) yang paling optimal.

2.2.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan ukuran akurasi dari sebuah hasil peramalan yang dibandingkan dengan hasil yang sebenarnya. Pengukuran MAPE ini biasanya digunakan untuk mengukur akurasi pada nilai peramalan time series. Hasil dari pengukuran MAPE umumnya dalam bentuk presentase. Semakin kecil nilai presentase yang dihasilkan MAPE, maka semakin baik juga hasil peramalannya. Untuk melihat tabel kriteria MAPE dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Sinaga & Irawati, 2018).

Berikut merupakan cara perhitungan MAPE.

$$MAPE = \left| \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - y_i'| \right| \times 100 \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

n = banyaknya data

y_i = nilai aktual ke i

y_i' = nilai peramalan ke i

2.2.4 MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD menyatakan penyimpangan ramalan dalam unit yang sama pada data, dengan cara merata-ratakan nilai absolut error dari seluruh hasil peramalan. Nilai absolut berguna dalam menghindari penyimpangan positif dan penyimpangan negatif saling meniadakan.

2.2.5 Trend

Analisis trend adalah suatu metode yang biasanya digunakan jika data mengandung unsur trend dan tidak memiliki komponen musiman.

2.2.6 User Acceptance Test (UAT)

UAT merupakan suatu proses pengujian yang dilakukan oleh user atau pengguna yang akan menggunakan sistem tersebut. Hasil dari pengujian UAT berbentuk dokumen yang dapat dijadikan bukti bahwa sistem dapat diterima atau tidak oleh pengguna. UAT pada umumnya dilakukan oleh user atau pengguna akhir. Dalam pengujian menggunakan UAT, biasanya tidak jauh beda dengan menggunakan kuesioner. *User Acceptance Testing* merupakan suatu tahapan pengujian yang dilakukan oleh end-user dimana user tersebut adalah karyawan atau staff perusahaan yang langsung berinteraksi dengan sistem dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan atau fungsinya (Mariyani et al., 2022).

2.3 Landasan Teori

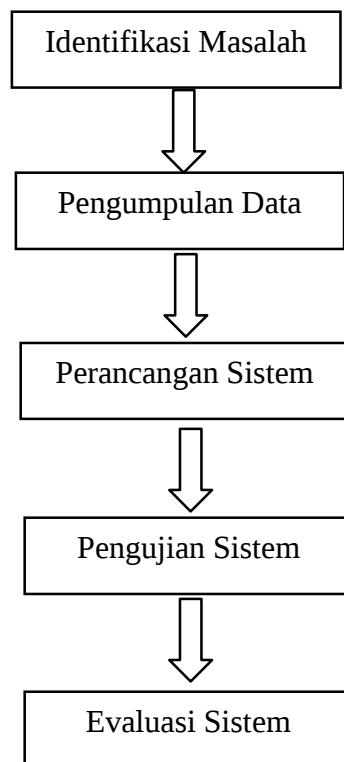
Berdasarkan penelitian terdahulu dan penjelasan masing – masing variabel menunjukkan bahwa pada penelitian yang dilakukan oleh Ariyanto, Ananta and Darwis (2020) memiliki fitur menampilkan grafik peramalan penjualan dan menampilkan hasil MAPE, MSE, MAD dan Min Value. Pada penelitian Supriyanto & Sutarman (2017) memiliki fitur peramalan produk, namun peramalan yang dilakukan adalah peramalan keseluruhan produk, tanpa melakukan perhitungan peramalan per produk. Begitu pula pada penelitian Hariri and Mashuri (2022) dapat menampilkan halaman hasil peramalan menggunakan *metode double exponential smoothing* dan menampilkan akurasi peramalan. Penelitian yang dilakukan oleh penulis telah mencakup platform berbasis *website*, fitur laporan penjualan, fitur laporan pemesanan, fitur stok barang, fitur perhitungan peramalan dan fitur purchase order menggunakan metode *Double exponential smoothing*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Tahap pertama yaitu mengidentifikasi masalah yang ada di tempat penelitian. Dilanjutkan dengan pengumpulan data, perancangan sistem, pengujian sistem hingga evaluasi sistem yang telah dirancang. Gambar prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Kerja Penelitian

3.1.1 Identifikasi Masalah

Bagian ini dilakukan observasi dan pengamatan untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan penelitian. Identifikasi masalah dilakukan untuk kemudian dilakukan analisis dari masalah yang diperoleh dari CV Ngadeg Jaya yaitu untuk melakukan peramalan pengadaan barang supaya memiliki kepastian jumlah barang yang ingin diadakan dan tidak terjadi penumpukan atau kekurangan.

3.1.2 Metode Pengumpulan data

Adapun metode pengumpulan data penelitian ini diantaranya, yaitu:

1. Observasi: Langkah pengamatan atau observasi ini dilakukan untuk mengamati dan mempelajari kondisi kegiatan dalam pemesanan barang di CV Ngadeg Jaya.
2. Wawancara: Pada penelitian ini melakukan tanya jawab kepada pihak yang bersangkutan di saat melakukan penelitian Bapak Achsin selaku kepala di CV Ngadeg Jaya tersebut.
3. Studi Literatur: Studi ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi atau data sebanyak-banyaknya dari kepustakaan dalam bentuk buku, jurnal, majalah, tesis, skripsi, artikel serta sumber-sumber lain yang berhubungan dengan penelitian.

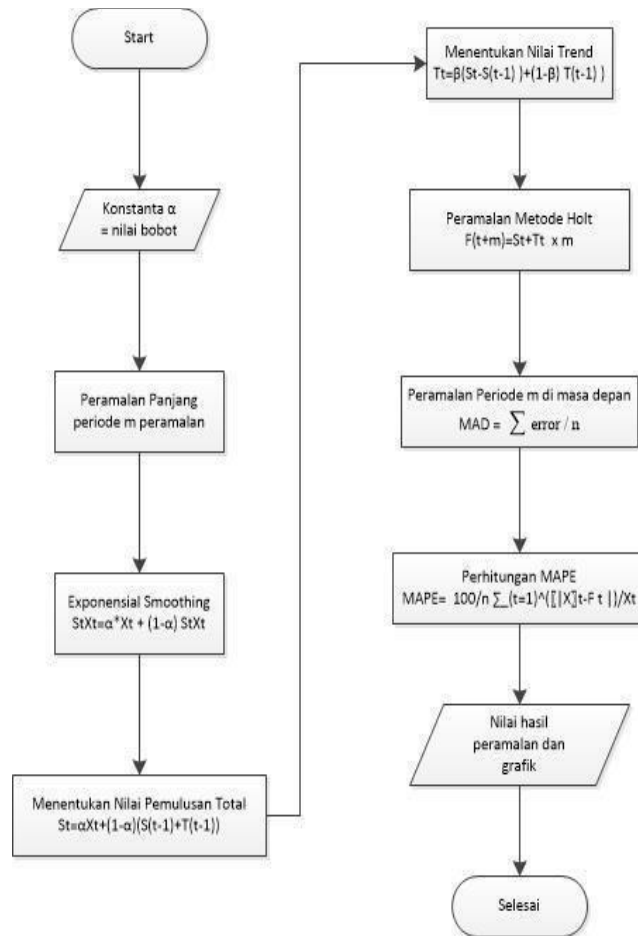
Data yang digunakan dalam peramalan ini adalah data aktual. Data diperoleh dari penjualan obat pada bulan sebelumnya. Data yang dipakai sebanyak 12 bulan yaitu data penjualan obat pada periode Januari 2020 – Desember 2020. Adapun data yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Data Pemesanan Barang Periode Januari 2020 – Desember 2020

PERIODE	Pemesanan Barang				
	Paku	Bendrat	Kawat Loket	Ember Cor	Begel Kolom
Jan-20	180	179	304	199	383
Feb-20	195	237	383	199	313
Mar-20	236	208	353	168	418
Apr-20	204	248	284	180	428
May-20	194	109	294	106	248
Jun-20	234	119	334	111	220
Jul-20	245	188	306	119	140
Aug-20	216	126	397	130	630
Sep-20	175	168	324	111	216
Oct-20	256	108	243	199	278
Nov-20	216	164	264	102	114
Dec-20	278	168	364	398	220
JUMLAH	2629	2022	3850	2022	3608

3.1.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini dilakukan berdasarkan hasil dari analisis dari permasalahan dan data yang sebelumnya telah didapatkan. Tahap ini dilakukan untuk memberi gambaran sistem yang akan dirancang untuk menyelesaikan permasalahan yang didapatkan. Sistem yang dirancang pada penelitian ini menggunakan metode *double exponential smoothing*. Adapun *flowchart* dari metode tersebut ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Flowchart peramalan menggunakan metode DES

penjelasannya :

Mulai proses peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing*. Menentukan nilai konstanta Alpha dan Beta yang akan digunakan dalam proses peramalan. Nilai Alpha dan Beta berada pada *range* antara 0-1. Menentukan nilai metode peramalan. Nilai (*m*) adalah panjang periode peramalan yang akan digunakan untuk berapa bulan.

Perhitungan nilai *Exponensial Smoothing* (S_{t+1}). Selanjutnya yaitu menentukan nilai Pemulusan Total (S_t). Kemudian menghitung nilai trend(T_t). Kemudian perhitungan peramalan nilai periode depan. Selanjutnya perhitungan nilai MAD yang berasal dari jumlah nilai error dibagi n . n adalah banyaknya nilai error yang dipakai dalam proses perhitungan. Menghitung nilai MAPE. Kemudian nilai hasil peramalan akan diperoleh dari hasil error terkecil. Sehingga akan diperoleh nilai peramalan dan grafik.

Hitung nilai Pemesanan barang pada bulan April 2020 dengan melihat data pemesanan barang pada bulan Januari 2020 - Maret 2020 dengan menerapkan peramalan metode *Exponensial Smoothing* dan cari nilai MAD serta MAPEnya!

Tabel 3.2 Tabel contoh data perhitungan paku

Periode pemesanan	Paku
Jan-20	180
Feb-20	195
Mar-20	236
Apr-20	?

Penyelesaian study kasus :

1) Perhitungan Bulan Februari

- a. Analisa Metode *Double Exponensial Smoothing* perhitungan manual untuk bulan Februari dengan alpha dan Beta 0,2 Nilai alpha dan beta dipilih secara acak. Dimana nilai alpha dan beta tidak selalu harus sama. Semua tergantung pada kehendak masing-masing. Karena pada dasarnya sifat peramalan adalah untuk mencari nilai yang paling mendekati kondisi sebenarnya. Pada study kasus ini nilai alpha dan beta dipilih secara acak yaitu 0,2.

Proses inisialisasi untuk pemulusan eksponensial linear dari Holt memerlukan dua taksiran yang satu mengambil nilai pemulusan pertama untuk S_t dan yang lain mengambil trend T_t .

Pilih = Taksiran trend kadang-kadang lebih merupakan masalah. Kita memerlukan taksiran trend dari satu periode ke periode lainnya. Kemungkinannya .

Jadi bisa dicari

$$S_1 = X_1 = 180$$

$$\begin{aligned} T_1 &= X_2 - X_1 \\ &= 195 - 180 \\ &= 15 \end{aligned}$$

b. Menghitung Nilai Pemulusan Total

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots(3.1)$$

Dengan :

S_t = nilai pemulusan tunggal

α = nilai konstanta bobot pemulusan antara

X_t = Data actual pada periode ke

$S_{(t-1)}$ = nilai pemulusan tunggal pada periode berikutnya

$T_{(t-1)}$ = nilai pemulusan total pada periode berikutnya

$$\begin{aligned} S_2 &= [\alpha X]_t + (1 - \alpha) (S_{(t-1)} + T_{(t-1)}) \\ &= 0,2 * 195 + (1-0,2) * (180+15) = 195 \end{aligned}$$

c. Menghitung Nilai Trend

$$T_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan :

T_t = Pemulusan Trend

β = konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

S_t = nilai pemulusan tunggal

S_{t-1} = nilai pemulusan tunggal pada periode berikutnya

T_{t-1} = nilai pemulusan total pada periode berikutnya

$$\begin{aligned} T_t &= \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \\ &= 0,2 * (195) + (1-0,2) * 146 \\ &= 146 \end{aligned}$$

d. Menghitung nilai Peramalan Metode Holt

$$F_{t+m} = S_t + T_t xm \dots\dots\dots(3.3)$$

Dengan :

F_{t+m} = nilai ramalan

S_t = nilai pemulusan tunggal

T_t = Pemulusan Trend

m = periode masa mendatang

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= S_t + T_t \times m \\ &= 195 + 146 \times 1 \\ &= 341 \end{aligned}$$

e. Menghitung Error

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \text{Nilai ramalan} - \text{data actual} \\ &= X_t - F_e \\ &= 341 - 195 \\ &= 146 \end{aligned}$$

f. Hitung MAPE

$$\begin{aligned} \frac{X_t - F_e}{X_t} &\dots\dots\dots (3.4) \\ X_t - F_e / X_t &= 195 - 341 / 195 \\ &= 193.1512 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Bulan Maret

a. Analisa Metode *Double Exponensial Smoothing* perhitungan untuk bulan Maret dengan alpha dan Beta 0,2

b. Menghitung Nilai Pemulusan Total

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + T_{t-1}) \\ S_3 &= 0,2 * 236 + (1-0,2) * (195 + 146) \\ &= 48 * 341 \\ &= 16368 \end{aligned}$$

c. Menghitung Nilai Trend

$$\begin{aligned} T_t &= \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \\ T_3 &= 0,2 * (16368 - 195) + (1 - 0,2) * (146) \\ &= 3.234,6 + 116,8, \\ &= 3351,4 \end{aligned}$$

d. Menghitung nilai Peramalan Metode *Holt*

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= S_t + T_t \times m \\ &= 16368 + 3351,4 \times 1 \\ &= 19719,4 \end{aligned}$$

e. Menghitung Error

$$\text{Error} = \text{Nilai ramalan} - \text{data actual}$$

f. Hitung MAPE

$$\begin{aligned} \frac{X_t - \hat{F}_t}{X_t} &= 19719,4 - 236 / 236 \\ &= 19718,4 \end{aligned}$$

g. Menghitung MAD

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{F}_t| \\ &= (0 + (146) + 19483,4) / 3 \\ &= 19629,4 / 3 \\ &= 6543,1 \end{aligned}$$

h. Menghitung MAPE

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{X_t - \hat{F}_t}{X_t} \\ &= \frac{100}{3} \times (0 + 193,1512 + 19718,4) \\ &= 1951230,4 \times 3100 \\ &= 63041013,3 \end{aligned}$$

Adapun tabel hasil peramalannya :

Tabel 3.3 Tabel Hasil Peramalan

Periode	Pemesanan barang					
	Paku	Pemulus an Total (St)	Trend (Tt)	Nilai Ramalan (F_{t+m})	Total Error (MAD)	Total MAPE
Jan-20	180	180	146			
Feb-20	195	195	146	341	146	193.1512
Mar-20	236	16368	3351	19719,4	19483,4	19718,4
Jumlah	611			20060,4	19629,4	1951230,4
				MAD	6543,1	
				MAPE		65041013,3

Dari hasil peramalan *Double Exponensial Smoothing* ini diperoleh bahwa hasil peramalan dengan error terkecil yaitu 19483,4 dengan MAD = 6543,1 dan MAPE = 65041013,3 adalah 19719,4 atau sekitar 19719 barang. Jadi barang yang harus disediakan oleh bagian pengadaan adalah sekitar 19719 barang paku.

3.1.4 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem merupakan tahap yang memastikan bahwa sistem yang telah dirancang siap untuk digunakan. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pendekatan *blackbox*. Pengujian menggunakan *blackbox* bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi yang ada pada software dapat dijalankan sebagaimana mestinya dan tidak mengalami kesalahan dimana input yang diterima dengan baik dan output dihasilkan dengan tepat. Pengujian *blackbox* juga digunakan untuk menguji kesesuaian aplikasi, mulai dari tampilan, fungsi-fungsi, dan kesesuaian alur yang digunakan pada penelitian ini.

3.1.5 Evaluasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi sistem yang sudah dirancang dan di uji. Hasil dari evaluasi ini akan menunjukkan apakah sistem sudah sesuai dengan alur yang ditentukan dan apakah sudah layak untuk digunakan.

3.2 Analisis Sistem

3.2.1 Analisis Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan kegiatan menganalisis prosedur-prosedur kerja yang terjadi pada sistem yang ada saat ini. Prosedur yang berjalan dalam kegiatan saat ini adalah sebagai berikut :

1. Mulai.
2. Pegawai mengambil data barang misalnya seperti barang paku, bendrat, begel, dan ember cor dan lain-lain.
3. Pegawai melakukan pendataan dari barang yang stoknya hampir habis.

4. Pegawai langsung melakukan pemesanan barang sesuai data barang yang hampir habis ke penjual.
5. Selesai

Prosedur diatas dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* disajikan pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Alur Sistem Yang Berjalan.

Berdasarkan analisis sistem yang berjalan, diperoleh beberapa permasalahan yang ada pada sistem yang sedang berjalan. Permasalahan diantaranya yaitu para pegawai dalam melakukan pemesanan barang tidak melakukan perkiraan terhadap data barang yang ingin dipesan jadi nantinya jika tidak melakukan suatu perkiraan atau peramalan suatu barang, nantinya bisa menimbulkan suatu kerugian karena tidak akan mengetahui data pesanan yang akan cepat habis dan jumlah stok barang yang paling berkurang dalam beberapa bulan ini.

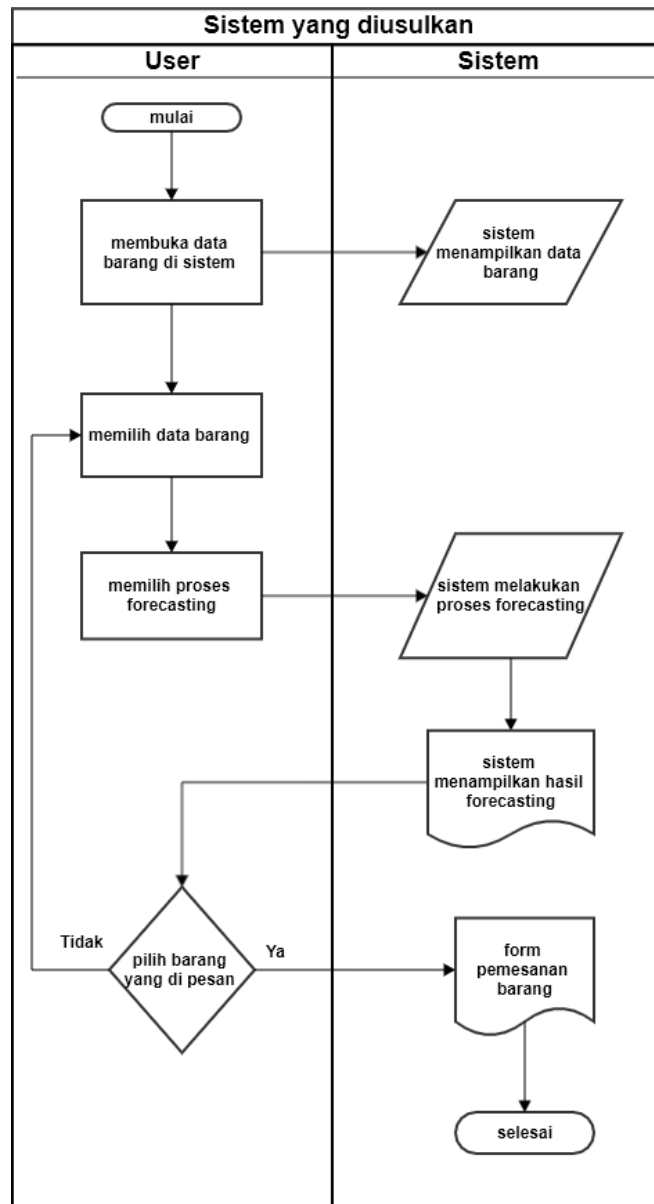
3.2.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan.

Untuk mengatasi masalah yang ada, penelitian ini mengajukan sebuah sistem pemesanan barang menggunakan *forecasting* dengan prosedur sistem sebagai berikut :

1. Mulai.
2. User membuka data barang di sistem.
3. Sistem menampilkan data barang.
4. User memilih data barang.
5. User memilih proses forecasting untuk meramalkan proses terhadap data pemesanan barang tersebut.
6. Sistem melakukan proses forecasting.
7. Sistem menampilkan hasil forecasting.
8. User memilih barang yang dipilih.
9. Jika tidak memilih barang yang dipesan, maka akan kembali ke data barang. Jika memilih barang yang dipesan, maka sistem akan menampilkan invoice berupa form pemesanan barang
10. Selesai.

Prosedur diatas digambarkan dalam bentuk *flowchart* padagambar

3.4



Gambar 3. 4 Sistem Yang Diusulkan.

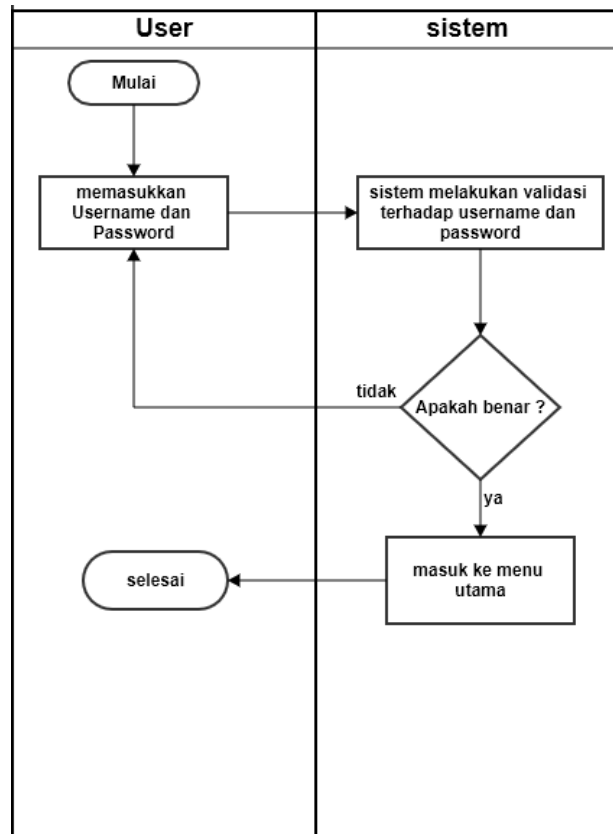
3.3 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini akan dibahas mengenai context diagram, diagram jenjang, data flow diagram, perancangan database dan desain *interface* sistem.

3.3.1 Flowchart

1. Flowchart Menu Login

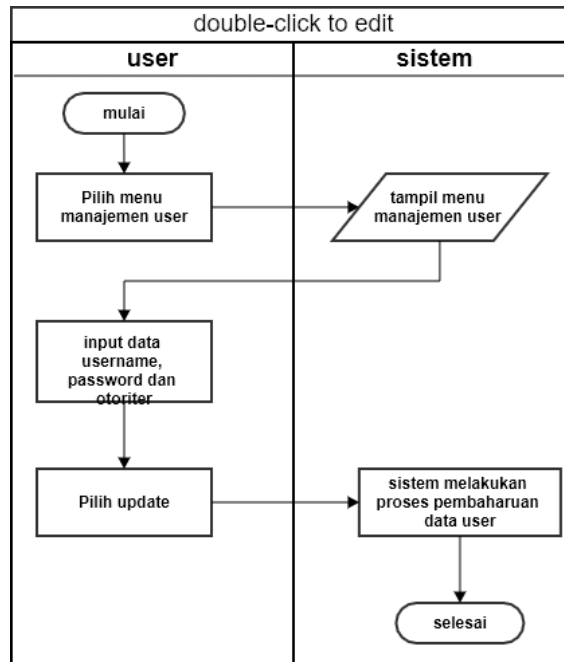
Flowchart Menu Login Menampilkan username dan password
Menu login dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 5 Flowchart Menu Login

2. Flowchart Menu Manajemen User

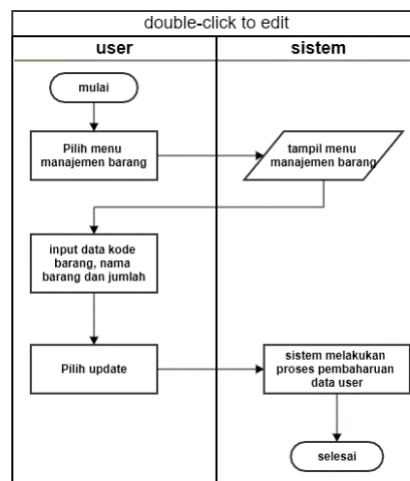
Flowchart Menu manajemen user Menampilkan data username dan password Menu manajemen user dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 6 Flowchart Menu Manajemen User

3. Flowchart Menu Manajemen Barang

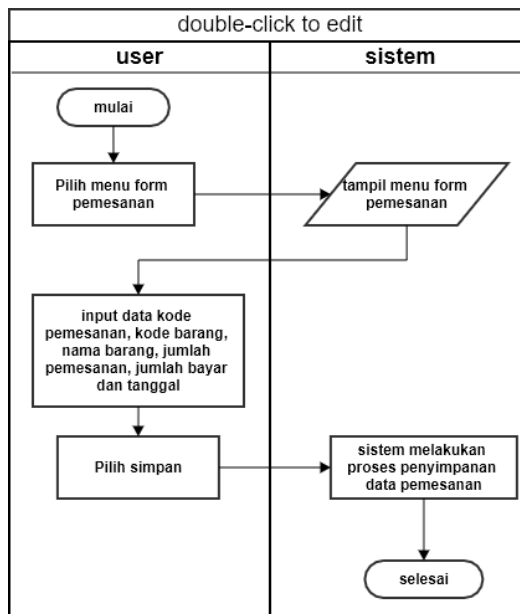
Flowchart Menu manajemen barang Menampilkan input data barang. Menu manajemen barang dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 7 Flowchart menu manajemen barang

4. Flowchart Menu form pemesanan

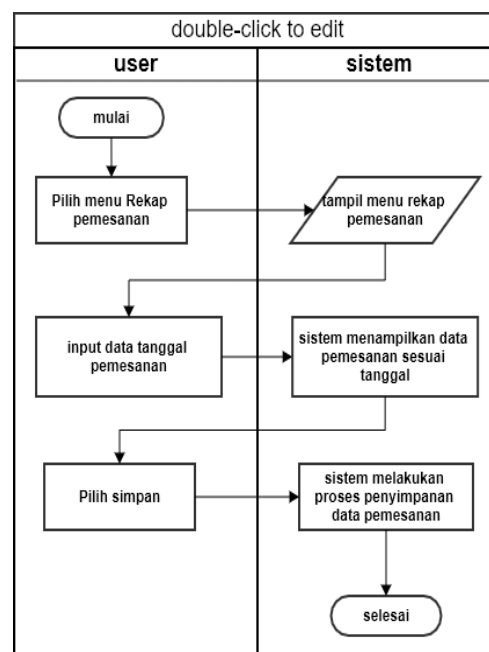
Flowchart Menu form pemesanan Menampilkan input data pemesanan per tanggal. Menu form pemesanan dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 8 Flowchart Menu Form Pemesanan

5. Flowchart Menu Rekap pemesanan

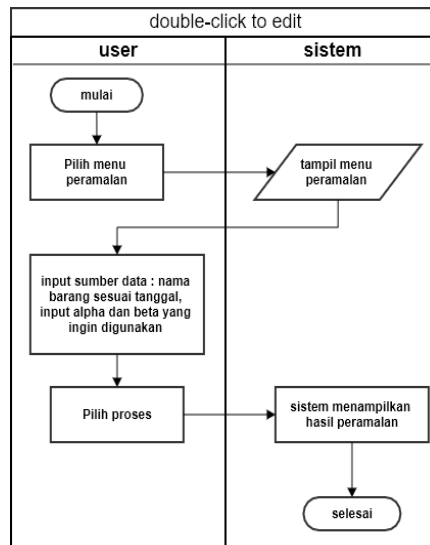
Flowchart Menu Rekap pemesanan Menampilkan data pemesanan per tanggal. Menu rekap pemesanan dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 9 Flowchart Menu Rekap Pemesanan

6. Flowchart Menu Peramalan

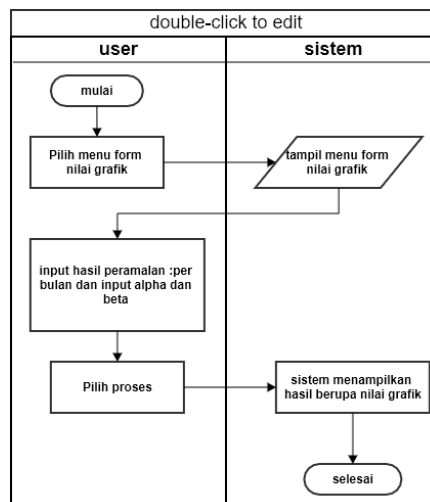
Flowchart Menu peramalan Menampilkan data pemesanan per yang ingin di ramal dengan menggunakan alpha dan beta. Menu peramalan dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 10 Flowchart Menu Peramalan

7. Flowchart Menu From Nilai Grafik

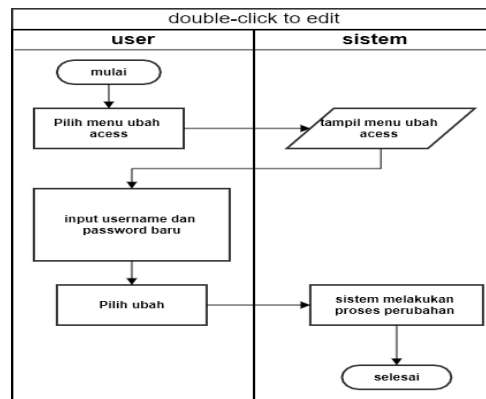
Flowchart Menu From Nilai Grafik Menampilkan data hasil peramalan berupa grafik. Menu from nilai grafik dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 11 Flowchart Menu Form Nilai Grafik

8. Flowchart Menu Ubah Access

Flowchart Menu Ubah Access Menampilkan data untuk merubah username dan password. Flowchart Menu Ubah Access dapat digambarkan pada Gambar berikut.



Gambar 3. 12 Flowchart Menu Ubah Access

3.4 Perancangan Basis Data (*DataBase*)

3.4.1 Desain Tabel

Untuk membuat aplikasi peramalan pemesanan barang menggunakan *Exponensial Smoothing* dibutuhkan data-data yang disimpan dalam tabel sebagai berikut :

1. Tabel User

Tabel User digunakan untuk menyimpan data pengguna yang membutuhkan hak akses masuk (*login*). Dalam hal ini user penggunaanya adalah Bagian Pengadaan adapun kolom dan keterangannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Tabel User

Field	Type	Null	Key	Comment
id_User	Int(11)	Not null	Primary key	
Username	Varchar(50)	Not Null		
Password	Varchar(60)	Null		
Salt	Varchar(50)			
Role	Varchar(20)			

2. Tabel Barang

Tabel Barang digunakan untuk menyimpan data nama obat yang akan diramalkan pada sistem. Adapun kolom keterangannya sebagai berikut :

Tabel 3.5 Tabel Barang

Field	Type	Null	Key	Comment
id_Barang	Int(11)	Not null	Primary key	
kode_Barang	Varchar(20)	Not null		
Nama_Barang	Varchar(90)	Not Null		
Satuan	Varchar(10)	Null		

3. Tabel Rekap Pemesanan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data pemesanan barang per bulan yang ada pada sistem. Adapun tampilan kolomnya sebagai berikut :

Tabel 3.6 Tabel Rekap Pemesanan

Field	Type	Null	Key	Comment
Id_pemesanan	Int(11)	Not Null	Primary Key	
id_Barang	Int(11)	Not Null	Foreign Key	
Tanggal_rekap	Date	Not Null		
Total_barang	Int (5)	Not Null		

4. Tabel Peramalan

Tabel ini digunakan untuk menampilkan data-data yang diramalkan dan hasil peramalan dari sistem. Adapun tampilan kolomnya sebagai berikut :

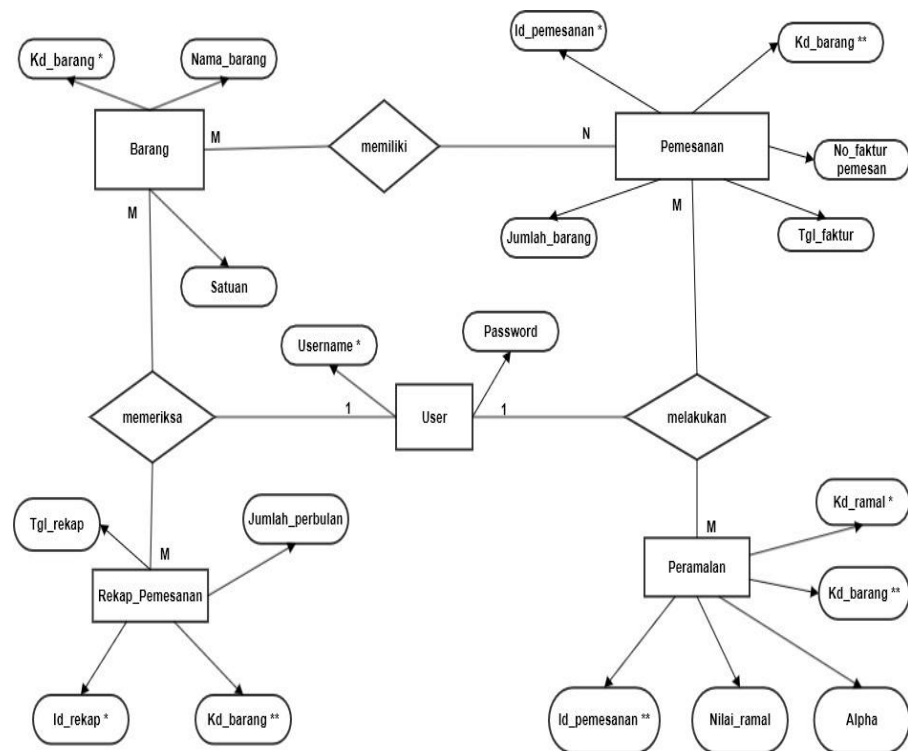
Tabel 3.7 Tabel Peramalan

Field	Type	Null	Key	Comment
id_ramal	Int (11)	Not null	Primary key	
Nama_barang	Varchar	Not Null	Foreign key	

	(20)			
Bulan_peramalan	Varchar (50)	Not Null		
Alpha	Float	Not Null		
Beta	Float	Not Null		
Level	Float	Not Null		
Trend	Float	Not Null		
Nilai_ramal	Float	Not Null		
Mad	Float	Not Null		
Mape	Float	Not Null		

3.4.2 Entity Relation Diagram (ERD)

Entity Relation Diagram (ERD) adalah diagram yang menggambarkan hubungan (Relationship) antara tabel-tabel yang ada pada sistem. Sedangkan *relationship* adalah hubungan yang terjadi antara dua tabel atau lebih, jika dimungkinkan ada kolom-kolom yang saling berpadanan (*primary key* dan *foreign key*). Maka berdasarkandari data tabel-tabel diatas dapat digambarkan sebuah *entity relational diagram (ERD)* seperti berikut :



Gambar 3. 13 Entity Relation Diagram (ERD)

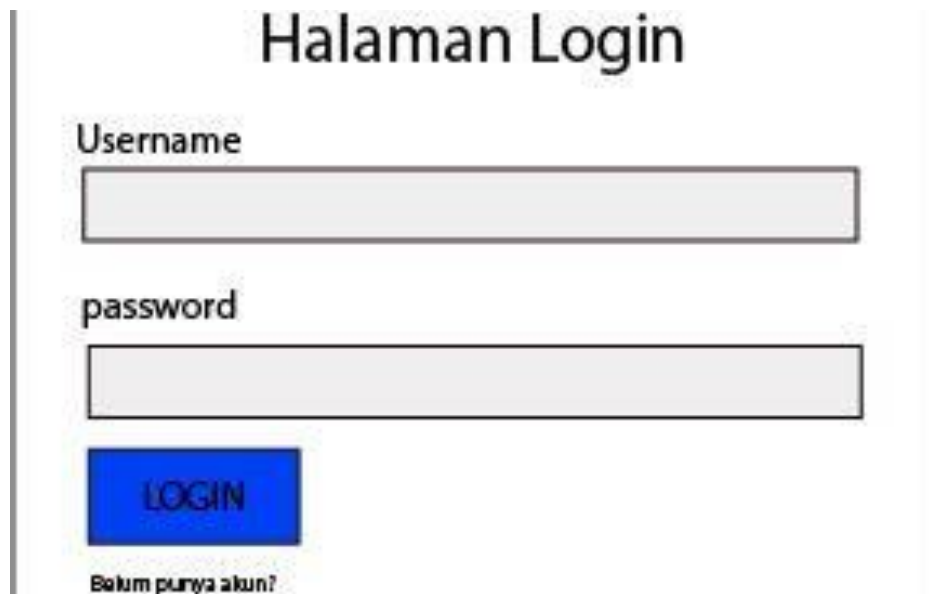
Entity Relation Diagram (ERD) menjelaskan hubungan antara tabel-tabel yang ada pada sistem. Pada *ERD* diatas terdapat lima relasi diantaranya ; relasi antara user dan barang mempunyai hubungan one to many, relasi antara user dan rekap pemesanan mempunyai hubungan one to many, relasi antara user dan pemesanan mempunyai hubungan one to many, relasi antara user dan peramalan mempunyai hubungan *one to many*, relasi antara tabel barang dengan tabel pemesanan mempunyai hubungan *many to many*, relasi antara tabel barang dengan tabel Rekap pemesanan memiliki hubungan *one to many*, relasi tabel barang dengan tabel peramalan memiliki hubungan *one to many*, relasi antara tabel pemesanan dengan tabel peramalan memiliki hubungan *oneto many*, dan relasi antara tabel rekap pemesanan dengan tabel peramalan memiliki hubungan *one to many* yang keseluruhannya berarti satu tabel dapat digunakan beberapa kali oleh tabel yang bersangkutan.

3.5 Desain Antarmuka (*Interface*)

Antarmuka (*interface*) adalah bagian yang menghubungkan antara program dengan pemakai (*user*). Pada tahapan ini akan diberikan gambaran mengenai perancangan sistem untuk penggunaannya yakni bagian pengadaan. Sistem ini akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Halaman perancangan *Interface* dapat dilihat sebagai berikut :

3.5.1 Halaman Login

Halaman ini digunakan untuk menampilkan halaman awal sebelum user dapat menggunakan sistem. User harus melakukan proses login terlebih dahulu dengan memasukkan nama user dan password. Adapun tampilannya sebagai berikut :



The image shows a web form for a login page. At the top, the title "Halaman Login" is centered. Below the title, there are two input fields. The first is labeled "Username" and the second is labeled "password". Both labels are in a bold, sans-serif font. Below the "password" field, there is a blue rectangular button with the word "LOGIN" in white, uppercase letters. At the bottom of the form, there is a link that says "Belum punya akun?" in a smaller font.

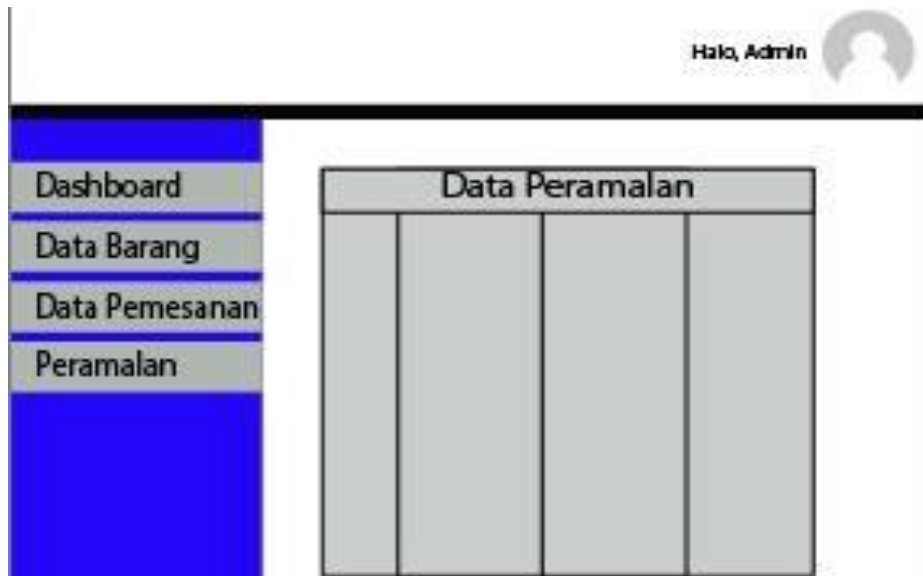
Gambar 3. 14 Tampilan Halamn Login

User harus menginputkan nama username kemudian password lalu pilih ok untuk masuk ke dalam sistem. Jika user ingin membatalkan cukup klik Cancel.

3.5.2 Halaman Dashboard

Halaman ini digunakan untuk menampilkan halaman utama yang ada pada sistem. Halaman ini akan muncul setelah proses login berhasil dilakukan.

Adapun tampilannya sebagai berikut :



Gambar 3. 15 Tampilan Halaman Home

Halaman ini berisi menu-menu utama yang ada pada sistem. Menu tersebut adalah Manajemen dashboard, Data barang, Data pemesanan, Rekap pemesanan, Peramalan.

3.5.3 Halaman Manajemen Barang

Halaman ini digunakan melakukan proses manajemen barang. Pada halaman ini berisi beberapa perintah proses yaitu *insert*, *update*, *cancel* dan *delete*. Daftar barang yang ada pada *database* dapat dilihat pada *gridview* yang ada pada form.

Adapun tampilannya sebagai berikut :



Gambar 3. 16 Tampilan Halaman Manajemen Barang

3.5.4 Halaman Form Penjualan

Halaman ini digunakan untuk menampilkan menu penjualan obat pada sistem. Adapun tampilannya sebagai berikut :



No	Barang	Tanggal	Jumlah	aksi
1	Paku	10-10-2020	40	edit hapus

Gambar 3. 17 Halaman Form Penjualan

Pada *form* ini terdapat pilihan tombol *add*, *delete*, *clear* dan *save*. *User* akan menginputkan kode pemesanan, nama barang harga barang, jumlah pemesanan, jumlah bayar dan tanggal. Tombol *add* berfungsi untuk menambahkan daftar barang yang akan dibeli, tombol *delete* untuk menghapus daftar pemesanan yang akan dibeli, tombol *clear* untuk membatalkan semua daftar barang yang akan dibeli, sedangkan tombol *save* berfungsi untuk menyimpan daftar barang yang akan dibeli.

3.5.5 Halaman Rekap Pemesanan

Halaman ini digunakan untuk menampilkan menu rekap penjualan obat dalam satu periode. Adapun tampilannya sebagai berikut :



No	Barang	Bulan	Jumlah
1	Paku	Januari	100

Gambar 3. 18 Halaman Rekap Pemesanan

Form ini akan mengeset tanggal rekap sesuai yang ada pada komputer secara otomatis, akan tetapi jika diperlukan tanggal tersebut bisa diganti. *Form* ini digunakan untuk merekap jumlah pemesanan masing-masing barang setiap hari. digunakan untuk merekap jumlah pemesanan masing-masing barang setiap hari.

3.5.6 Halaman Peramalan

Halaman ini digunakan untuk menampilkan menu perhitungan peramalan barang yang ada pada sistem. Adapun tampilannya sebagai berikut :

Alpha	Beta	Jenis Barang	Dari Bulan	sampai bulan
0.1	0.4	Paku	Januari	April

RAMAL

MAD	MAPE	Hasil Ramal	Level	Trend
0.1121	0.214	20	109.21	8.12

Ulangi **Simpan**

Gambar 3. 19 Tampilan Halaman Perhitungan Peramalan

Form ini akan memproses sistem peramalan yang akan dilakukan pada sistem. User memasukkan nama barang yang akan diramalkan, data pada bulan apa dan tahun berapa sampai bulan dan tahun berapa. Selanjutnya memasukkan nilai alpha dan beta kemudian pilih menu peramalan (DES) selanjutnya hasil peramalan akan muncul beserta nilai MAD dan MAPEnya. Selanjutnya user tinggal pilih menu simpan. Apabila user ingin menghitung kembali pilih menu hitung lagi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijabarkan, maka diperoleh kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini yaitu

1. Sistem yang dirancang untuk melakukan peramalan pemesanan barang menggunakan metode *double exponential smoothing* dapat memberikan kemudahan untuk melakukan peramalan pemesanan barang pada bulan berikutnya, sehingga dapat membantu meminimalisir penumpukan atau kekurangan barang yang tersedia karena barang yang di sediakan sudah disesuaikan dengan hasil peramalan yang didapatkan.
2. Berdasarkan hasil Pengujian beta testing yang telah dilakukan oleh seorang pegawai CV Ngadeg Jaya, sistem mampu mendapatkan rata - rata skor sebanyak 4,6 dan mendapatkan rata - rata hasil persentase sebanyak 92 %.

5.2 Saran

Dari kesimpulan di atas dan penelitian yang telah dilakukan maka dapat menemukan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan lebih lanjut dalam upaya peningkatan kualitas sistem yang telah dirancang. Adapun penulis memberikan saran untuk mengembangkan sistem dengan menambahkan fitur-fitur tambahan seperti fitur laporan pemesanan dan grafik sehingga dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pelaporan tanpa harus menuliskan secara manual dan dapat lebih mudah melihat trend pemesanan dengan melihat grafik yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, R., Puspitasari, D., & Ericawati, F. (2017). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada peramalan produksi tanaman pangan. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 57–62.
- Ariyanto, Y., Ananta, A. Y., & Darwis, M. R. (2020). Sistem Informasi Peramalan Penjualan Barang Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus Istana Sayur). *Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 9–14. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i3.283>
- Cahyadi, E., Syahroni, A. W., & Ariyanto, S. V. (2021). Aplikasi Point of Sale Dan Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Insand Comtech*, 6(2), 10–17.
- Febrianti, I. D., Hani, M., & Rosiani, U. D. (2021). Optimasi Double Exponential Smoothing menggunakan Metode Golden Section untuk Peramalan Penjualan Sparepart. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (SIAP)*, 42–45.
- Gunawan, & Fenriana, I. (2019). Perancangan Aplikasi Peramalan Produksi di PT . Somacindo Diwimulia dengan menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Algor*, 1(1), 72–77.
- Hariri, F. R., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. *Generation Journal*, 6(1), 68–77. <https://doi.org/10.29407/gj.v6i1.16204>
- Mariyani, U. D., Setiyaningsih, W., & Agustina, R. (2022). *Pengembangan Sistem Koreksi Jawaban Esai Otomatis Menggunakan Naive Bayes Dan Pengujian Menggunakan User Acceptance Test (UAT)*. 4(1), 61–73.
- Purwanto, A., & Afiyah, S. N. (2020). Sistem Peramalan Produksi Jagung Provinsi Jawa Barat Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(2), 85. <https://doi.org/10.32815/jitika.v14i2.462>
- Sinaga, H. D. E., & Irawati, N. (2018). Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, IV(2), 197–204.
- Hudiyanti, C. V., Bachtiar, F. A., & Setiawan, B. D. (2019). Perbandingan double moving average dan double exponential smoothing untuk peramalan jumlah

- kedatangan wisatawan mancanegara di bandara ngurah rai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548, 964X*.
- Supriyanto, & Sutarman. (2017). Penerapan Metode Least Square Untuk Sistem Peramalan Penjualan Barang Berbasis E-Commerce.
- Sutarman, S. (2017). *Penerapan Metode Least Square Untuk Sistem Peramalan Penjualan Barang Berbasis E-Commerce* (Doctoral dissertation, Universitas Teknologi Yogyakarta).