

**SISTEM PERAMALAN PENENTUAN STOK PRODUK  
*SKINCARE* BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE *TRIPLE  
EXPONENTIAL SMOOTHING*  
(STUDI KASUS PADA DISTRIBUTOR PERSONAL BEAUTY  
JEMBER)**

**SKRIPSI**



oleh  
**Mochammad Lembar Adjie Bramantya**  
**NIM E41172165**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2021**

**SISTEM PERAMALAN PENENTUAN STOK PRODUK  
SKINCARE BERBASIS WEBSITE DENGAN METODE *TRIPLE  
EXPONENTIAL SMOOTHING*  
(STUDI KASUS PADA DISTRIBUTOR PERSONAL BEAUTY  
JEMBER)**

**SKRIPSI**



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan  
Komputer (S.Tr.Kom)  
di Program Studi Teknik Informatika  
Jurusan Teknologi Informasi

oleh  
**Mochammad Lembar Adjie Bramantya**  
**NIM E41172165**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2021**

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Klinik adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan medis dasar dan/atau spesialistik (Permenkes No.26, 2018).

Klinik Personal Beauty Jember adalah salah satu klinik kecantikan yang berada di Kabupaten Jember. Personal Beauty Jember memiliki layanan penunjang yang memadai diantaranya dokter spesialis kulit, peralatan-peralatan *treatment* yang modern dan produk *skincare* yang sudah memiliki perizinan BPOM. Semua penunjang diberikan, diharapkan dapat memberikan pelayanan yang terbaik bagi kebutuhan pelanggan. Untuk perawatan sehari-hari, klinik menjual produk-produk *skincare* yang sudah dipasarkan. Produk ini dapat dibeli melalui klinik langsung dan distributor yang tersebar.

Menurut (Wijaya, 2003) distributor merupakan saluran distribusi yang efektif apabila dijalankan dengan baik dan terorganisir. Kelebihan distributor berupa pemahaman tentang medan dan kondisi pasar yang sifatnya lokal serta distributor telah memiliki infrastruktur dan *firm image* yang cukup berguna dalam mendistribusikan produk dari principal. Prinsipal tidak perlu pusing lagi untuk melakukan investasi terhadap infrastruktur dan armada pengangkutan untuk mendistribusikan barang ke tangan konsumen

Mengingat bahwa Personal Beauty memiliki distributor yang tersebar, maka perlu adanya penyediaan stok penjualan produk *skincare* / perawatan kulit untuk meminimalisir terjadinya *over stock* ataupun *stock out* serta membuat nilai pendapatan lebih maksimal.

Menurut (Siska & Syafitri, 2014), pengendalian persediaan barang merupakan suatu masalah yang sering dihadapi oleh suatu perusahaan, dimana sejumlah barang diharapkan dapat diperoleh pada tempat dan waktu yang tepat, dengan ongkos kirim yang murah. Persediaan barang diperlukan karena dalam

pengadaan barang dibutuhkan sejumlah waktu untuk proses pemesanan barang tersebut. Dengan adanya persediaan barang diharapkan dapat memenuhi permintaan barang yang dilakukan oleh konsumen.

Untuk itu, dibutuhkan peramalan yang akurat dalam penyediaan produk menjadi salah satu hal yang paling dibutuhkan pada Distributor Personal Beauty Jember agar stok produk yang dilakukan menjadi lebih efektif dan efisien.

Sistem informasi peramalan atau *forecasting system* akan memberikan kemudahan bagi Distributor Personal Beauty Jember dalam melakukan penyetokan produk yang sesuai dengan mengambil data penjualan produk di masa lalu, dengan adanya sistem informasi peramalan dapat memberikan rekomendasi dalam penyetokan produk agar meminimalisir terjadinya kelebihan produk (*over stock*) maupun kekosongan produk (*stock out*).

Metode *triple exponential smoothing* adalah metode yang dapat digunakan dalam peramalan. *Triple exponential smoothing* mampu meramalkan data berdasarkan sebuah kecenderungan (*trend*), kecenderungan naik atau kecenderungan turun. Dengan harapan, menggunakan metode ini dapat menghasilkan peramalan yang akurat sehingga dapat digunakan sebagai rekomendasi penyetokan produk di bulan berikutnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang sebuah sistem peramalan yang dapat memprediksi kebutuhan produk *skincare* di masa yang akan datang sehingga dapat dijadikan rekomendasi dalam proses penentuan stok produk *skincare*?
- b. Bagaimana cara membangun sebuah sistem peramalan yang dapat meramalkan kebutuhan produk *skincare* secara akurat sesuai dengan pola data yang ada dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing*?

## 1.3 Tujuan

Membangun sebuah sistem peramalan yang dapat membantu memberikan keputusan dalam penyetokan produk *skincare* pada Distributor Personal Beauty

Jember sehingga dapat meminimalisir terjadinya produk *over stock* maupun *stock out*.

#### **1.4 Manfaat**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

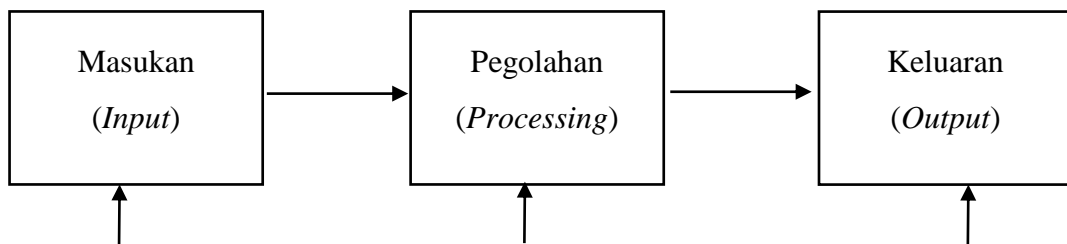
- a. Dapat memberikan kemudahan bagi distributor Personal Beauty Jember dalam menentukan stok *skincare* yang harus disediakan pada periode yang akan datang sehingga ketersediaan produk yang dilakukan dapat sesuai dengan kebutuhan.
- b. Dapat memberikan hasil prediksi yang akurat sehingga dapat menekan kerugian ketersediaan produk dan juga biaya yang dikeluarkan dalam penyetokan produk.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu (Hutahaean, 2014) .

Menurut (Muslihudin & Oktafianto, 2016) unsur-unsur yang mewakili suatu sistem secara umum adalah masukan (*input*), pengolahan (*processing*) dan keluaran (*output*). Hal ini dapat digambarkan dalam model sistem berikut :



Gambar 2.1 Model Sistem

Sumber : (Muslihudin & Oktafianto, 2016)

### 2.2 Produk

Produk merupakan segala sesuatu yang dapat ditawarkan produsen untuk diperhatikan, diminta, dicari, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi pasar sebagai pemenuhan kebutuhan atau keinginan pasar yang bersangkutan. Secara konseptual produk adalah pemahaman subyektif dari produsen atas sesuatu yang bisa ditawarkan, sebagai usaha untuk mencapai tujuan organisasi melalui pemenuhan kebutuhan dan keinginan konsumen, sesuai dengan kompetensi dan kapasitas organisasi serta daya beli pasar (Tjiptono, 2002).

### 2.3 Kosmetik perawatan kulit (*skincare cosmetic*)

*Skincare cosmetic* merupakan kosmetika untuk memelihara, merawat dan mempertahankan kondisi kulit (Tranggono dalam Dwi, 2014).

Menurut (Hayatunnufus *dalam* Dwi, 2014), pengaruh yang ditimbulkan kosmetika terhadap kulit ada dua macam, yakni:

- a. Pengaruh positif, pemakaian kosmetika diharapkan kulit menjadi bersih, sehat dan segar serta menjadi lebih muda. Hal ini akan dapat dicapai dengan cara pemilihan kosmetika yang tepat sesuai dengan jenis kulit dan teknik/cara pemakaian yang tepat serta teratur.
- b. Pengaruh negatif, pengaruh negatif sangat tidak diharapkan dan tidak diinginkan terjadi, karena akan menimbulkan kelainan-kelainan pada kulit, mungkin saja kulit menjadi gatal-gatal, kemerahan, bengkak-bengkak ataupun timbul noda-noda hitam.

## 2.4 Peramalan

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam waktu periode tertentu di masa yang akan datang (Biegel *dalam* Septian Wildani, 2019).

Menurut (Iswahyudi, 2016), Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari 3 segi yaitu sebagai berikut :

- a. Peramalan jangka pendek  
peramalan yang dilakukan guna penyusunan hasil ramalan yang mempunyai jangka waktu 1 tahun atau kurang.
- b. Peramalan jangka menengah  
Peramalan yang dimaksudkan untuk Menyusun hasil ramalan yang mempunyai jangka waktu 1 tahun sampai dengan 5 tahun kedepan.
- c. Peramalan jangka panjang  
Peramalan yang dilakukan untuk Menyusun hasil ramalan yang mempunyai jangka waktu lebih dari 5 tahun kedepan. pada umumnya, peramalan jangka panjang sering digunakan untuk melakukan pengambilan keputusan mengenai perencanaan suatu produk dan perencanaan pasar.

Peramalan jangka panjang banyak menggunakan pendekatan kualitatif sedangkan peramalan jangka menengah dan pendek biasanya menggunakan pendekatan kuantitatif (Herjanto, 2007).

#### 2.4.1 Peramalan berdasarkan sifat penyusunannya

Menurut (Iswahyudi, 2016), terdapat 2 sifat peramalan, yaitu sebagai berikut :

##### a. Objektif

Peramalan yang berdasarkan fakta dan data masa lampau yang relevan dengan menggunakan metode peramalan dalam melakukan proses analisa.

##### b. Subjektif

Peramalan yang berdasarkan perasaan dari orang yang menggunakannya. Pandangan dari orang yang menyusun dan menggunakannya akan sangat menentukan baik atau tidaknya hasil ramalan tersebut.

#### 2.4.2 Peramalan dengan pendekatan kuantitatif

Menurut (Herjanto, 2007) pendekatan kuantitatif yang sering digunakan dalam peramalan jangka menengah dan pendek, pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu pendekatan dengan metode serial waktu dan metode eksplanatori.

a. Metode serial waktu (deret berkala, *time series*) adalah metode yang digunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Metode ini mengasumsikan bahwa beberapa pola atau kombinasi pola selalu berulang sepanjang waktu, dan pola dasar dapat diidentifikasi semata-mata atas dasar data historis dari serial itu. Tujuan analisis ialah untuk menemukan pola deret variabel yang bersangkutan berdasarkan atas nilai variabel pada masa sebelumnya, dan mengekstrapolasikan pola itu untuk membuat peramalan nilai variabel di masa yang akan datang.

b. Metode explanatori mengasumsikan bahwa nilai suatu variabel merupakan fungsi dari satu atau beberapa variabel lain. Misalnya, jumlah penjualan suatu komoditi dapat diprediksi dari nilai harga komoditi itu, pendapatan konsumen, jumlah konsumen, dan harga produk substitusi/komplemen. Dengan kata lain, permintaan produk merupakan fungsi dari variabel-variabel tersebut. Kegunaan metode explanatori ialah untuk menemukan bentuk hubungan antara suatu variabel dengan variabel-variabel lain, dan menggunakannya untuk meramalkan

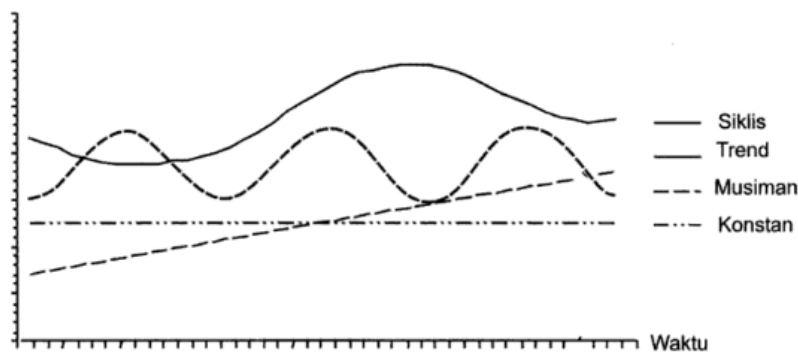


nilai variabel tak bebas (yang diramalkan, dependen) terhadap perubahan dari variabel bebasnya.

#### 2.4.2 Pola Data Peramalan Dalam Metode Serial Waktu

Dalam penerapan peramalan dengan metode serial waktu, analisis serial waktu dimulai dengan memplot data pada suatu skala waktu (membuat diagram pancar/*scatter* diagram) kemudian mempelajari plot tersebut, dan akhirnya mencari suatu bentuk atau pola yang konsisten atas data (Herjanto, 2007).

Pola dari serangkaian data dalam serial waktu dapat dikelompokkan ke dalam pola dasar sebagai berikut :



Gambar 2.2 Pola Dasar Data Dalam Serial Waktu

Sumber : (Herjanto, 2007)

a. Horizontal (*Konstan*), yaitu apabila data berfluktuasi di sekitar rata-rata secara stabil. Polanya berupa garis lurus mendatar. Pola seperti ini biasanya terdapat dalam jangka pendek atau menengah. Jarang sekali suatu variabel memiliki pola konstan dalam jangka panjang.

b. Kecenderungan (*trend*), yaitu apabila data mempunyai kecenderungan baik yang arahnya meningkat atau menurun dari waktu ke waktu. Pola ini disebabkan antara lain oleh bertambahnya populasi, perubahan pendapat, dan pengaruh budaya.

c. Musiman (*seasonal*), yaitu apabila polanya merupakan gerakan yang berulang-ulang secara teratur dalam setiap periode tertentu, misalnya tahunan, triwulan, bulanan, atau mingguan. Polanya biasanya berhubungan dengan faktor iklim/cuaca atau faktor yang dibuat manusia, seperti hiburan dan hari besar.

d. Siklus (*cyclical*), yaitu apabila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti daur hidup bisnis. Perbedaan utama antara pola musiman dengan siklus adalah pola musiman mempunyai panjang gelombang yang tetap dan bervariasi dari satu siklus ke siklus lainnya.

e. Residu atau variasi acak, yaitu apabila data tidak teratur sama sekali. Data yang bersifat residu tidak dapat digambarkan.

## 2.5 Triple Exponential Smoothing

Metode ini merupakan salah satu metode serial waktu (*time series*) yang dapat digunakan dalam peramalan jangka menengah maupun jangka pendek. Metode Triple Exponential Smoothing merupakan metode forecast yang dikemukakan oleh Brown. Metode ini lebih cocok kalau dipakai untuk membuat forecast hal yang berfluktuasi atau mengalami gelombang pasang surut (Arifianto et al., 2013).

Menurut (Brown, 2006) Prosedur pembuatan peramalan dengan metode triple exponential smoothing adalah sebagai berikut :

a. Menentukan nilai pemulusan 1 menggunakan persamaan :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_t - 1 \quad (1)$$

b. Menentukan nilai pemulusan ke 2 menggunakan persamaan :

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_t - 1 \quad (2)$$

c. Menentukan nilai pemulusan ke 3 menggunakan persamaan :

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha) S'''_t - 1 \quad (3)$$

d. Menentukan konstanta menggunakan persamaan :

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \quad (4)$$

e. Menentukan slope menggunakan Persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [6 - 5\alpha]S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t \quad (5)$$

f. Menentukan  $c_t$  menggunakan persamaan :

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \quad (6)$$

g. Menentukan peramalan menggunakan persamaan :

$$F_{t+m} = a_t + b_t * m + \frac{1}{2} c_t m^2 \quad (7)$$

Dimana :

$S^t$  = Smoothing pertama.  $\alpha$  = Konstanta perataan antara 0 dan 1  
 $S''^t$  = Smoothing kedua.  
 $S'''^t$  = Smoothing ketiga.  $F_{t+m}$  = Peramalan pada waktu  $t + 1$   
 $X_t + (1-\alpha)$  = Nilai aktual time series

## 2.6 Kesalahan Peramalan (*Forecasting Error*)

Di dalam penerapan sebuah model peramalan, pada kenyataannya tidak ada peramalan yang dapat memprediksi dengan akurasi sampai dengan 100%, karena setiap prediksi pasti mengandung kesalahan. Oleh karena itu untuk mengetahui metode peramalan dengan tingkat akurasi yang tinggi, maka dibutuhkan menghitung tingkat kesalahan dalam suatu prediksi atau peramalan. Semakin kecil tingkat kesalahan peramalan yang dihasilkan, maka semakin baik peramalan tersebut (Gustriansyah, 2017).

Menurut (Iswahyudi, 2016) ketepatan dan keakuratan peramalan dari sebuah hasil peramalan mempunyai peran yang sangat penting. Kesalahan ramalan menyebabkan perencanaan menjadi tidak akurat sehingga kesalahan tersebut menyebabkan resiko, dan karenanya harus diusahakan sekecil mungkin. Hasil dari peramalan diharapkan mampu memberikan gambaran yang mendekati kenyataan di lapangan. Ketepatan dan keakuratan tersebut dapat dinyatakan sebagai akurasi kesalahan dalam peramalan. Keakuratan hasil ramalan dari suatu metode dapat dihitung dengan beberapa cara yaitu sebagai berikut.

- a. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

$$MAD = \frac{\sum |Actual - Forecast|}{n} \quad (8)$$

- b. MSE (*Mean Square Error*)

$$MSE = \frac{\sum (Actual - Forecast)^2}{n-1} \quad (9)$$

- c. MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

$$MAPE = \frac{\sum(|Actual - Forecast| / Actual) * 100}{n} \quad (10)$$

## 2.7 Aplikasi Berbasis Web (*Web Application*)

Website adalah salah satu aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) didalamnya yang menggunakan protokol HTTP (hyper text transfer protocol ) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut browser. Beberapa jenis browser yang populer saat ini di antaranya : Internet Explorer yang diproduksi oleh Microsoft, Mozilla Firefox, Opera dan Safari yang diproduksi oleh Apple. Browser (perambah) adalah aplikasi yang mampu menjalankan dokumen-dokumen web dengan cara diterjemahkan. Prosesnya dilakukan oleh komponen yang terdapat didalam aplikasi browser yang biasa disebut web engine. Semua dokumen web ditampilkan dengan cara diterjemahkan (Suhartanto, 2012).

Menurut (Solichin, 2016) memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut :

- a. Pada sisi *client* (pengguna), tidak memerlukan proses instalasi. Jika terjadi perubahan aplikasi, *client* tidak perlu repot-repot melakukan proses update karena cukup dilakukan di sisi server.
- b. Dapat diakses darimana saja melalui jaringan, Jika server aplikasi berada di jaringan intranet (LAN), aplikasi dapat diakses dari seluruh komputer di dalam jaringan intranet tersebut. Dan jika server aplikasi berada di jaringan internet (memiliki IP Public atau diletakkan di web hosting), maka aplikasi dapat diakses dari internet.
- c. Data disimpan di sisi server, sehingga akses terhadap data dari sisi client (pengguna) dapat diatur sesuai kebutuhan.
- d. Cross-platform, artinya aplikasi dapat diakses melalui komputer dengan berbagai sistem operasi (Windows, Linux atau Mac) asalkan memiliki browser.
- e. Dari sisi client, tidak memerlukan spesifikasi komputer yang besar karena hampir seluruh proses aplikasi dilakukan di sisi server.
- f. Client (pengguna) lebih aman dari virus atau gangguan keamanan lainnya karena aplikasi berjalan diatas browser.

## 2.8 Bahasa Pemrograman PHP

PHP atau *Hypertext Preprocessor* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang dapat ditambahkan kedalam html. PHP disebut bahasa pemrograman *server-side* karena diproses pada komputer server dan bukan diproses di browser *client* (Supono & Putratama, 2018).

### 2.8.1 Framework Codeigniter

Menurut (Destiningrum & Adrian, 2017), CodeIgniter adalah Sebuah framework php yang bersifat open source dan menggunakan metode MVC (Model, View, Controller) untuk memudahkan developer atau programmer dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web tanpa harus membuatnya dari awal. Codeigniter adalah salah satu *framework* berbasis PHP yang paling terkenal kerana sangat mudah di implementasikan dan didukung oleh banyak forum yang siap membantu ketika mengalami kesulitan dalam proses implementasi, selain itu codeigniter juga memiliki dokumentasi yang sangat lengkap yang dapat diakses melalui situs resmi codeigniter yaitu <https://www.codeigniter.com/> sehingga akan memberikan kemudahan dalam proses implementasi. Codeigniter menggunakan konsep MVC (*Model View Controller*) yaitu memisahkan antara kode program untuk menangani tampilan atau *user interface* dan code program untuk mengambil data dari database maupun resource lain, dan keduanya dihubungkan dengan controller. Dengan adanya pemisahan kode program, tentunya akan sangat membantu dalam proses debugging dan penelusuran kode program ketika terjadi error.

Berikut keuntungan yang dapat diperoleh ketika menggunakan *framework* untuk membangun sebuah sistem (Wardana, 2010) :

- a. Waktu pembuatan sistem akan jauh lebih singkat dan relatif cepat.
- b. Kode dari program akan lebih mudah dibaca.
- c. Sangat baik digunakan ketika program dibangun bersama dengan tim, karena setiap modul yang dikerjakan akan terpisah.

## 2.9 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang database sebagai sumber dan pengelolaandatanya. Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses database-nya sehingga mudah untuk digunakan. MySQL juga bersifat open source dan free pada berbagai platform kecuali pada windows yang bersifat shareware. MySQL didistribusikan dengan lisensi open source GPL (General Public License) mulai versi 3.23, pada bulan Juni 2000 (Suhartanto, 2012).

## 2.10 Perancangan Basis Data

Basis data adalah kumpulan file-file yang saling berelasi, relasi tersebut biasa ditunjukkan dengan kunci dari tiap file yang ada. Satu basis data menunjukkan kumpulan data yang dipakai dalam satu lingkup informasi. Dalam satu file terdapat record-record yang sejenis, sama besar, sama bentuk, merupakan satu kumpulan entity yang seragam (Setiady & Mhd Bustanur, 2014) .

## 2.11 UML (*Unified Modeling Language*)

Menurut (Triono et al., 2018). UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisa dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek.

## 2.12 *State Of The Art*

Adapun penelitian sebelumnya yang dapat menjadi studi literatur penulis dalam melakukan penelitian. Tabel dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 State Of The Art

No	Nama Penulis	Judul	Tahun	Metode	Parameter
1	Bayu Islam	Sistem Informasi	2019	<i>Least</i>	1
	Septian	Peramalan Penjualan		<i>Square</i>	parameter
	Wildani	Produk Kecantikan			Data
		Dengan			Penjualan

		Menggunakan Metode <i>Least Square</i> (Studi Kasus : Larissa Aesthetic Center)				Produk Kecantikan selama 1 tahun
2	Mhd Ridwansyah, Fhery Agustin, Ria Eka Sari	Aplikasi E-commerce Kecantikan Dilengkapi Dengan Sistem Informasi Sales Forecasting Menggunakan Metode Trend Moment Pada PT. Ouzen Anugerah Indonesia	2018	<i>Trend Moment</i>	1	parameter Data Penjualan produk kecantikan selama 1 tahun
3	Afrinda Wahyu Hidayat	Aplikasi Prediksi Permintaan Stok Darah Di PMI Kota Malang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing	2019	<i>Triple Exponential Smoothing</i>	1	parameter Data Stok darah selama 1 tahun
4	Mochammad Lembar Adjie Bramantya	Sistem Peramalan Stok <i>Skincare</i> Website Metode <i>Triple Exponential</i>	2020	<i>Triple Exponential Smoothing</i>	1	paramater data Penjualan prosuk kecantikan

---

<i>Smoothing</i>	(Studi	dengan
Kasus	pada	data
Distributor	Personal	kurang
Beauty Jember)		lebih 2
		tahun

---



## **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan**

Penelitian dengan judul “Sistem Peramalan Penentuan Stok Produk *Skincare* Berbasis Website dengan Metode *Triple Exponential Smoothing* (Studi Kasus pada Distributor Personal Beauty Jember)” dilaksanakan selama 6 bulan bertempat di gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember dan di Klinik Personal Beauty Jember.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat**

Alat alat yang digunakan untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Peramalan Penentuan Stok Produk *Skincare* Berbasis Website dengan Metode *Triple Exponential Smoothing* (Studi Kasus pada Distributor Personal Beauty Jember)” terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak seperti dijabarkan di bawah ini.

#### **a. Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan dan uji coba sistem adalah sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) *Processor AMD Quad Core A10-9600P 2.40Ghz up to 3.3Ghz*
- 2) *RAM 4 GB DDR4*
- 3) *Hard Disk 1 tb*
- 4) *Layar 15,6 inch*

#### **b. Perangkat Lunak**

Perangkar lunak yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

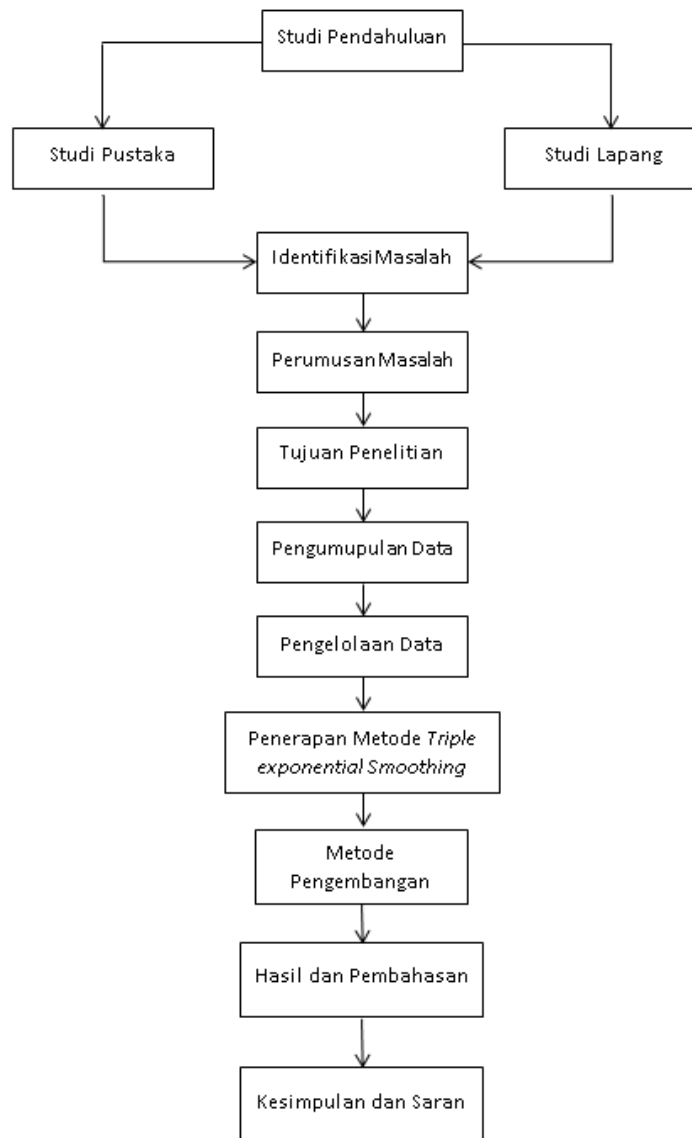
- 1) *Sistem Operasi Windows 10 Pro 64bit*

- 2) MySQL sebagai database
- 3) Atom sebagai aplikasi pembuat *software*
- 4) *XAMPP*
- 5) Microsoft Excel 2010
- 6) Microsoft Word 2010
- 7) Microsoft PowerPoint 2010
- 8) Google Chrome

### 3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah data yang diambil dari Distributor Personal Beauty Jember meliputi data master produk, data penjualan produk dari Juli 2018 sampai dengan April 2020.

### 3.3 Metode Penelitian



Gambar 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian mendefinisikan langkah langkah yang dilakukan peneliti dalam melakukan proses penelitian dengan tujuan agar penelitian dapat dilaksanakan secara terstruktur, sistematis dan terukur sehingga bisa mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

### 3.3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam membuat penelitian ini. Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan studi pustaka dan studi lapang. Studi pustaka merupakan kegiatan mencari data dan informasi dari berbagai literatur maupun referensi yang berkaitan dengan topik dari penelitian yang akan diteliti. Literatur dan referensi sendiri dapat berupa jurnal, karya ilmiah, paper, buku, artikel, laporan penelitian terdahulu, dan situs internet yang tentunya harus berkaitan erat dengan tema penelitian. Dengan adanya kegiatan studi literatur diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan sehingga dapat menjadi acuan dalam proses penelitian yang akan dilakukan. Untuk studi lapang, peneliti menemui langsung distributor Personal Beauty Jember dan menanyakan masalah-masalah yang dihadapi oleh Distributor.

### 3.3.2 Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini, peneliti berfokus pada permasalahan-permasalahan yang sering terjadi didalam penjualan. Permasalahan yang terjadi yaitu penyetokan produk yang dilakukan setiap bulannya terkadang mengalami kelebihan (over stock) maupun kekurangan obat (stock out). Hal ini terjadi karena penyetokan yang dilakukan hanya berdasarkan asumsi, selain itu permintaan akan kebutuhan produk yang tidak dapat di prediksi sehingga penyediaan stok yang dilakukan menjadi tidak optimal sehingga membuat produk tidak terjual dan berdampak terhadap nilai investasi ataupun pengelolaan uang yang diputar.

### 3.3.3 Perumusan Masalah

Dari proses identifikasi masalah yang sudah dilakukan, ada beberapa rumusan masalah yang didapatkan tentang penyetokan produk. Beberapa rumusan masalah yang muncul yaitu:

- a. Bagaimana merancang sebuah sistem peramalan yang dapat memprediksi kebutuhan produk skincare di masa yang akan datang sehingga dapat dijadikan rekomendasi dalam proses penentuan stok produk skincare?

- b. Bagaimana cara membangun sebuah sistem peramalan yang dapat meramalkan kebutuhan produk skincare secara akurat sesuai dengan pola data yang ada dengan menggunakan metode triple exponential smoothing?

#### 3.3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan yakni mengetahui hasil berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya. Tujuan pada penelitian yang dilakukan yaitu membangun sebuah sistem peramalan yang dapat membantu memberikan keputusan dalam penyetokan produk skincare pada Distributor Personal Beauty Jember sehingga dapat meminimalisir terjadinya produk over stock maupun stock out.

#### 3.3.5 Pengumpulan Data

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan observasi dan wawancara secara langsung ke Distributor Personal Beauty Jember. Observasi dilakukan dengan mengunjungi langsung Klinik Personal Beauty Jember dan menganalisa secara langsung permasalahan yang berkaitan dengan topik yang diangkat. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk memperjelas inti dari permasalahan yang ada dan menemukan solusi yang tepat yang harus diterapkan. Setelah proses observasi dan wawancara, peneliti melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian terhadap permasalahan yang akan diteliti.

#### 3.3.6 Pengelolaan data

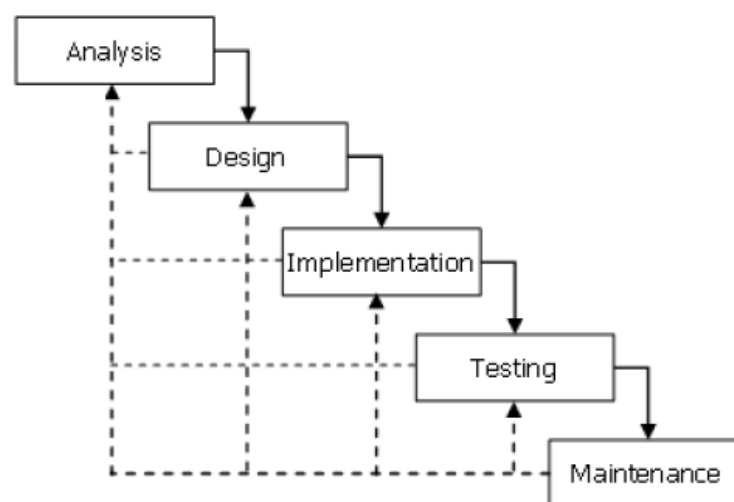
Setelah melakukan proses observasi dan pengumpulan data, maka data yang diperoleh kemudian diolah dengan cara memploting data ke dalam sebuah grafik dengan tujuan agar data lebih mudah dibaca dan dipahami. Setelah melakukan proses ploting, maka data dapat dianalisa untuk mengetahui pola dari data tersebut, sehingga dapat menentukan metode yang dapat dipakai untuk melakukan proses peramalan.

### 3.3.7 Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing*

Sesuai dengan pola data yang telah di plotting pada tahap sebelumnya, data penjualan obat cenderung fluktuatif dan ada beberapa produk yang mengalami peningkatan penjualan hanya pada bulan-bulan tertentu. Dari hasil analisa pola data yang telah dilakukan, maka peneliti menerapkan metode *triple exponential smoothing* untuk melakukan proses peramalan. Metode *triple exponential smoothing* digunakan untuk menangani peramalan dengan pola data yang cenderung fluktuatif. Harapannya dengan penerapan metode tersebut dapat menghasilkan peramalan yang akurat.

### 3.3.8 Pengembangan Sistem

Tahap selanjutnya yaitu pengembangan sistem, metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian yang berjudul “Sistem Peramalan Penentuan Stok Produk *Skincare* Berbasis Website dengan Metode *Triple Exponential Smoothing* (Studi Kasus pada Distributor Personal Beauty Jember)” adalah metode pengembangan *Waterfall*. Metode *Waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang pengerjaannya secara berurutan seperti layaknya air terjun. Tahapan-tahapan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3.2 Metode Pengembangan Waterfall

Sumber: (Basil, 2011)

Penjelasan dari setiap tahapan dalam metode pengembangan perangkat lunak *waterfall* adalah sebagai berikut:

a. *Analysis*

Tahap awal dari metode *waterfall* adalah tahap analisis, tahap ini adalah tahap untuk mendefinisikan kebutuhan dasar dari suatu sistem, mengumpulkan data yang akan diproses, alur berjalannya sistem sampai dengan informasi yang menjadi output dari sistem. Pengumpulan data pada tahap ini telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

b. *Design*

Setelah melakukan analisis, tahap selanjutnya adalah desain sistem. Proses ini berfokus pada perancangan sistem dan pemodelan arsitektur sistem. Tujuan dari tahap ini untuk memahami gambaran besar dari sebuah sistem akan dibuat. Pada tahap ini menggunakan perancangan basis data dan UML sebagai perancangan sistem yang akan dibuat.

c. *Implementation*

Setelah merancang sistem, dilakukan pengkodean sistem sesuai dengan rancangan sebelumnya. Pengkodean sistem dilakukan dengan menggunakan framework PHP Codeigniter sebagai *backend* serta HTML dan JavaScript sebagai *frontend*. Framework Codeigniter digunakan dengan tujuan untuk membuat kode program lebih terstruktur serta memudahkan peneliti dalam melakukan debugging. Codeigniter menerapkan konsep MVC (model, view dan controller) yaitu memisahkan komponen-komponen aplikasi, seperti : manipulasi data, controller, dan *user interface* sehingga pengkodean yang akan dilakukan nantinya menjadi lebih efisien.

d. *Testing*

Setelah proses pembuatan sistem, dilakukan pengujian sistem. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sistem yang telah dibuat sesuai dengan rancangan sistem dan fungsi-fungsi yang telah dibuat. Testing dilakukan menggunakan *blackbox testing* dan *usability testing*.





## **BAB 4. PEMBAHASAN**

### **4.1 Studi Pendahuluan**

Studi Pendahuluan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam membuat penelitian ini. Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan studi pustaka dan studi lapang. Dalam penelitian ini studi pustaka yang dilakukan untuk mendapatkan dasar pustaka, pengungkapan teori sesuai permasalahan yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan penelitian adalah topik yang terkait yaitu perhitungan peramalan, analisis perhitungan kesalahan peramalan, stok produk, website, metode Triple Exponential Smoothing yang didapatkan melalui jurnal, buku dan artikel yang berkaitan dengan topik penelitian yang dituliskan pada bab 2. Untuk studi lapang, peneliti menemui langsung distributor Personal Beauty Jember dan menanyakan masalah-masalah yang dihadapi oleh Distributor. Masalah yang berkaitan dengan alur bisnis yang sedang di jalankan meliputi pengambilan produk, transaksi antar pelanggan dan harga minimal pengambilan produk.

### **4.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang terjadi di bagian penyetokan produk kecantikan di bagian Distributor Personal Beauty Jember. Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu Distributor di Klinik Personal Beauty Jember, permasalahan yang terjadi yaitu penyetokan produk yang dilakukan setiap bulannya terkadang mengalami kelebihan (over stock) maupun kekurangan obat (stock out). Hal ini terjadi karena penyetokan yang dilakukan hanya berdasarkan asumsi, selain itu permintaan akan kebutuhan produk yang tidak dapat di prediksi sehingga penyediaan stok yang dilakukan menjadi tidak optimal sehingga membuat produk tidak terjual dan berdampak terhadap nilai investasi ataupun pengelolaan uang yang diputar.

Dari permasalahan tersebut maka peneliti mencoba membangun sebuah sistem peramalan yang dapat memprediksi ketersediaan produk dimasa yang akan datang, sehingga dapat menjadi acuan dalam melakukan proses pengambilan produk di pusat klinik dan dapat memberi kemudahan bagi Distributor Personal Beauty Jember dalam melakukan proses penyetokan. Dengan adanya sistem peramalan ini, diharapkan dapat menjadi solusi terbaik bagi Distributor di Klinik Personal Beauty Jember sehingga dapat mengurangi terjadinya kelebihan produk (*over stock*) maupun kekurangan produk (*stock out*) serta dapat membuat nilai investasi menjadi lebih optimal.

#### **4.3 Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan pada proses sebelumnya didapatkan rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan yaitu merancang sebuah sistem peramalan yang dapat memprediksi kebutuhan produk *skincare* di masa yang akan datang sehingga dapat dijadikan rekomendasi dalam proses penentuan stok produk *skincare*. Kedua, cara membangun sebuah sistem peramalan yang dapat meramalkan kebutuhan produk *skincare* secara akurat sesuai dengan pola data yang ada dengan menggunakan metode *triple exponential smoothing*.

#### **4.4 Tujuan Penelitian**

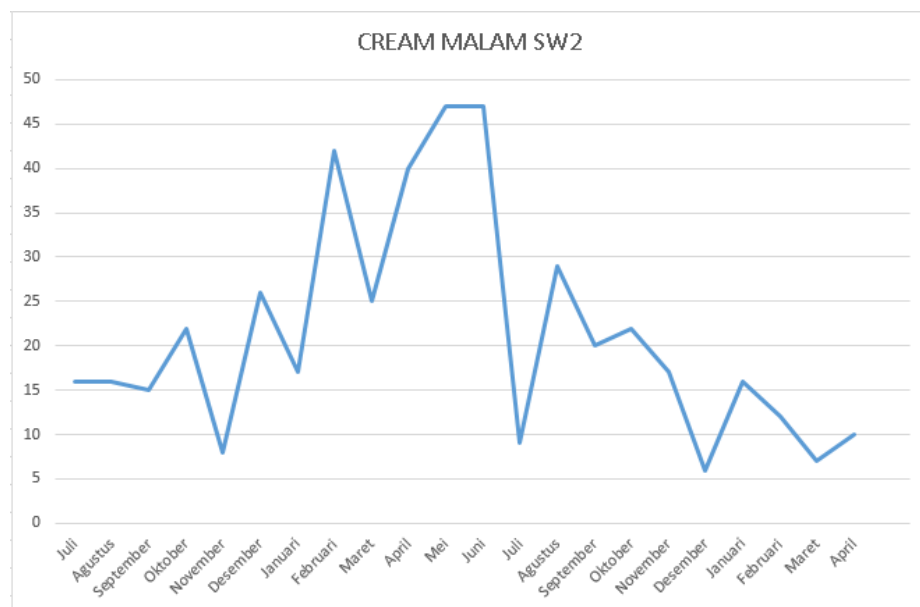
Tujuan penelitian yang dilakukan yakni mengetahui hasil berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya. Tujuan pada penelitian yang dilakukan yaitu membangun sebuah sistem peramalan yang dapat membantu memberikan keputusan dalam penyetokan produk *skincare* pada Distributor Personal Beauty Jember sehingga dapat meminimalisir terjadinya produk *over stock* maupun *stock out*. Untuk mencapai tujuan penelitian, dibutuhkan data transaksi penjualan produk, lalu data tersebut dihitung menggunakan metode *triple exponential smoothing*, setelah itu hasil dari perhitungan metode *triple exponential smoothing* dihitung kembali menggunakan rumus kesalahan peramalan.

#### 4.5 Pengumpulan Data

Pengumpululan data dilakukan dengan observasi, mendatangi langsung Klinik Personal Beauty Jember dan melihat proses bisnis yang ada, terutama di bagian salah satu distributor tentang pengambilan produk. Setelah melakukan observasi, peneliti kemudian melakukan *collecting* data untuk dijadikan *sample* dalam penelitian dimana data yang dikumpulkan terdiri dari 284 data produk yang terdiri atas paket dan satuan jenis serta data transaksi produk mulai dari Juli 2018 sampai dengan April 2020.

#### 4.6 Pengelolaan Data

Setelah *sample* data didapatkan, selanjutnya peneliti melakukan proses pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan cara memploting data kedalam sebuah grafik yang kemudian dianalisis lebih lanjut untuk membaca pola. Berikut contoh hasil dari pengolahan data berupa grafik transaksi produk dari Juli 2018 sampai dengan April 2020 :



Gambar 4.1 Grafik Transaksi produk cream malam sw2

#### 4.7 Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing*

Setelah memploting data yang didapatkan ke dalam sebuah grafik dan pola dari data sudah dapat dibaca, maka selanjutnya yaitu menghitung berdasarkan metode yang akan digunakan untuk melakukan peramalan. Metode yang digunakan yaitu metode peramalan *triple exponential smoothing*. Metode *triple exponential smoothing* digunakan untuk menangani produk dengan pola data penjualannya memiliki kecenderungan terhadap trend, baik trend naik maupun trend turun serta memiliki faktor musiman atau hanya naik maupun turun pada bulan-bulan tertentu.

Di dalam metode *triple exponential smoothing*, data yang nantinya diramalkan akan dimuluskan terlebih dahulu sebanyak tiga kali pemulusan dan kemudian akan dihitung nilai peramalannya, selain itu hasil peramalan dari *triple exponential smoothing* juga bergantung kepada satu buah variabel yaitu variabel  $\alpha$  yang dapat bernilai 0-1. Dalam perhitungan metode dibawah ini, variabel  $\alpha$  yang digunakan bernilai 0,1. Berikut contoh perhitungan peramalan metode *triple exponential smoothing* dengan menggunakan data penjualan produk *cream* malam SW2 sebagai perhitungannya :

Tabel 4.1 Transaksi penjualan cream malam sw2

Periode	Jumlah
Juli 2018	16
Agustus 2018	16
September 2018	15
Oktober 2018	22
November 2018	8
Desember 2018	26
Januari 2019	17
Februari 2019	42
Maret 2019	25
April 2019	40

Mei 2019	47
Juni 2019	47
Juli 2019	9
Agustus 2019	29
September 2019	20
Oktober 2019	22
November 2019	17
Desember 2019	6
Januari 2020	16
Februari 2020	12
Maret 2020	7
April 2020	10

Perhitungan Peramalan Bulan Agustus 2017 :

$$\begin{aligned}
 S'_1 &= 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16 \\
 &= 1.6 + 0.9 * 16 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S''_1 &= 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16 \\
 &= 1.6 + 0.9 * 16 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S'''_1 &= 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16 \\
 &= 1.6 + 0.9 * 16 \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

$$at_1 = 3 * 16 - 3 * 16 + 16 = 16$$

$$\begin{aligned}
 bt_1 &= \frac{0.1}{2(1-0.1)^2} [6 - 5 * 0.1) * 16 - (10 - 8 * 0.1) * 16 + (4 - 3 * 0.1) * 16] \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ct_1 &= \frac{0.1^2}{(1-0.1)^2} (16 - 2 * 16 + 16) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$F_{t+m} = 16 + 0 * 1 + \frac{1}{2} 0 * 1^2$$

$$= 16$$

Perhitungan Peramalan Bulan September 2017 :

$$S'_2 = 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.6 + 0.9 * 16$$

$$= 16$$

$$S''_2 = 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.6 + 0.9 * 16$$

$$= 16$$

$$S'''_2 = 0.1 * 16 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.6 + 0.9 * 16$$

$$= 16$$

$$at_2 = 3 * 16 - 3 * 16 + 16 = 16$$

$$bt_2 = \frac{0.1}{2(1-0.1)^2} [6 - 5 * 0.1) * 16 - (10 - 8 * 0.1) * 16 + (4 - 3 * 0.1) * 16]$$

$$= 0$$

$$ct_2 = \frac{0.1^2}{(1-0.1)^2} (16 - 2 * 16 + 16)$$

$$= 0$$

$$F_{t+m} = 16 + 0 * 1 + \frac{1}{2} 0 * 1^2$$

$$= 16$$

Perhitungan Peramalan Bulan Oktober 2017 :

$$S'_3 = 0.1 * 15 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.5 + 0.9 * 16$$

$$= 15.9$$

$$S''_3 = 0.1 * 15.9 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.59 + 0.9 * 16$$

$$= 15.99$$

$$S'''_3 = 0.1 * 15.99 + (1 - 0.1) * 16$$

$$= 1.599 + 0.9 * 16$$

$$= 16$$

$$at_3 = 3 * 15.9 - 3 * 15.99 + 16 = 15.73$$

$$bt_3 = \frac{0.1}{2(1-0.1)^2} [6 - 5 * 0.1) * 15.9 - (10 - 8 * 0.1) * 15.99 + (4 - 3 * 0.1) * 16]$$

$$= -0.02$$

$$ct_3 = \frac{0.1^2}{(1-0.1)^2} (15.9 - 2 * 15.99 + 16)$$

$$= 0$$

$$F_{t+m} = 15.73 + (-0.02) * 1 + \frac{1}{2} 0 * 1^2$$

$$= 16$$

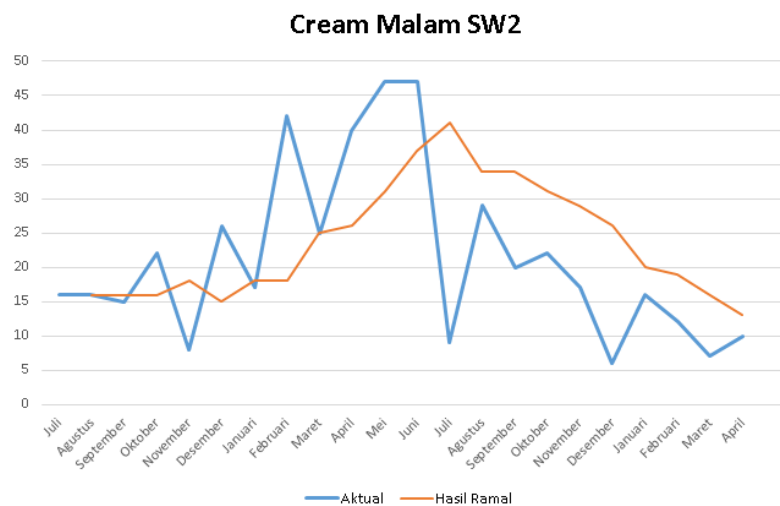
Untuk perhitungan di periode selanjutnya mengikuti rumus yang telah ada. Berikut hasil perhitungan dari peramalan setiap periode sampai dengan periode ke-22 atau bulan April 2020.

Tabel 4.2 Hasil Peramalan cream malam sw2.

Periode	Jumlah Penjualan	Hasil Peramalan
Juli 2018	16	-
Agustus 2018	16	16
September 2018	15	16
Oktober 2018	22	16
November 2018	8	18
Desember 2018	26	15
Januari 2019	17	18
Februari 2019	42	18
Maret 2019	25	25
April 2019	40	26
Mei 2019	47	31

Juni 2019	47	37
Juli 2019	9	41
Agustus 2019	29	34
September 2019	20	34
Oktober 2019	22	31
November 2019	17	29
Desember 2019	6	26
Januari 2020	16	20
Februari 2020	12	19
Maret 2020	7	16
April 2020	10	13
Mei 2020	-	11

Berikut hasil grafik setelah dilakukan peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing*.



Gambar 4.2 Hasil aktual dan peramalan transaksi produk

#### 4.7.1 Menghitung Kesalahan Peramalan

Untuk mengukur tingkat akurasi dan error terhadap peramalan yang telah dilakukan, dalam penelitian ini menggunakan tiga metode pengukuran yaitu MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error), dan MAPE (Mean Absolute Percent Error). Dari ketiga metode ini nantinya akan dihitung nilai rata-



rata sehingga akan memperoleh nilai kesalahan peramalan secara total.. Berikut contoh hasil perhitungan nilai kesalahan dari metode *Triple Exponential Smoothing* berdasarkan peramalan yang telah dilakukan terhadap produk Cream Malam SW2.

$$\begin{aligned}
 MAD &= \frac{(16-16)+(15-16)+(22-16)+(8-18)+\dots(10-13)}{21} \\
 &= 10.048 \\
 MSE &= \frac{(16-16)^2+(15-16)^2+(22-16)^2+(8-18)^2+\dots(10-13)^2}{21-1} \\
 &= 171.95 \\
 MAPE &= \frac{\left(\frac{(16-16)}{16} \cdot 100\right) + \left(\frac{(15-16)}{15} \cdot 100\right) + \left(\frac{(22-16)}{22} \cdot 100\right) + \left(\frac{(8-18)}{8} \cdot 100\right) + \dots \left(\frac{(10-13)}{10} \cdot 100\right)}{21} \\
 &= 73.324 \\
 \text{Rata - rata kesalahan} &= \frac{10.048 + 171.95 + 73.324}{3} = 85,107
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nilai kesalahan, metode triple exponential smoothing memiliki nilai kesalahan sebesar 85,107 dengan nilai alpha 0.1. Hasil dari perhitungan diatas hanya menghitung satu produk yaitu cream malam sw2. Jika menghitung produk yang lain, maka hasil dari nilai kesalahan pun mengikuti.

#### 4.8 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* dimulai dengan melakukan analisis untuk menggali informasi mengenai sistem yang akan dikembangkan dan setelah itu dilanjutkan dengan menganalisis kebutuhan dari sistem, baik kebutuhan fungsional maupun kebutuhan non-fungsional, kemudian dari kebutuhan yang telah dianalisis dibuat desain yang mencakup kerangka sistem antara lain perancangan basis data dan perancangan UML, serta dalam langkah ini dibuatkan desain *interface* untuk mendapatkan gambaran tentang aplikasi yang akan dibuat. Tahap selanjutnya yaitu proses *developing* atau pengkodean sistem sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat. Setelah proses *developing* selesai, sistem akan diuji untuk

memastikan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, jika sistem masih belum sesuai maka akan ke tahap selanjutnya yaitu *maintenance*. *Maintenance* yaitu proses analisis, desain sistem, proses pengkodean, proses *testing* akan terus berulang selama proses pengembangan sampai aplikasi berjalan sesuai kebutuhan.

#### 4.8.1 Analisis

Tahap awal yang dilakukan yaitu melakukan analisis mengenai pengembangan dari sistem yang akan dilakukan dan dilanjutkan dengan menentukan kebutuhan dari sistem, kebutuhan dari sistem sendiri dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

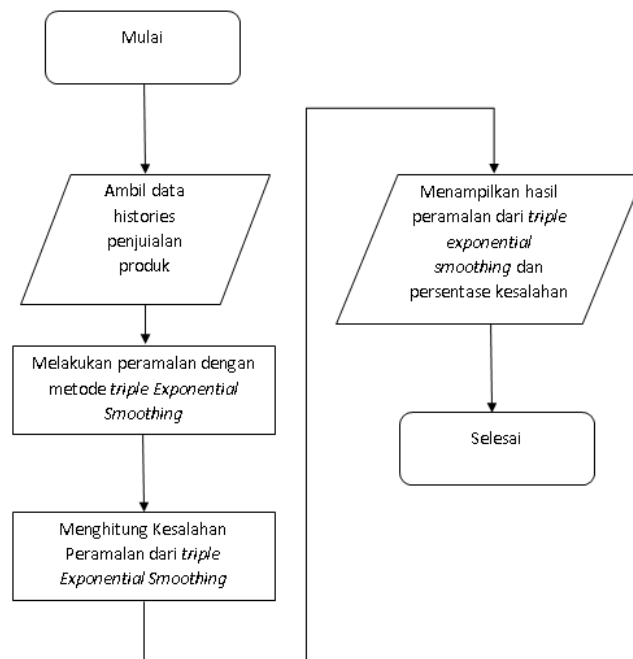
##### a. Fungsional

- 1) Sistem dapat mengelolah data admin.
- 2) Sistem dapat menampilkan semua data produk.
- 3) Sistem dapat menambahkan produk baru.
- 4) Sistem dapat mengedit data produk.
- 5) Sistem dapat menghapus data produk.
- 6) Sistem dapat menambahkan data transaksi produk.
- 7) Sistem dapat menampilkan data transaksi produk yang ditambahkan.
- 8) Sistem dapat menghapus data transaksi produk yang ditambahkan.
- 9) Sistem dapat mengedit data transaksi produk yang ditambahkan.
- 10) Sistem dapat melakukan peramalan untuk setiap produk.
- 11) Sistem dapat melakukan peramalan untuk beberapa produk dan menampilkan hasil dari metode peramalan.

##### b. Non-fungsional

- 1) Menggunakan OS Windows 10
- 2) Kebutuhan RAM minimal 4 GB
- 3) Processor minimal intel core i3
- 4) Kebutuhan harddisk 100 GB
- 5) Kecepatan internet minimal 1 Mbps

Pada tahap selanjutnya yaitu menggambarkan alur berjalannya sistem yang akan diimplementasikan ke sistem. Fungsinya yaitu untuk mempermudah proses pengembangan sistem, sistem harus digambarkan ke dalam bentuk yang lebih sederhana agar lebih mudah dipahami.



Gambar 4.3 Flowchart Sistem

Alur dari sistem yang akan dikembangkan yaitu dimulai dengan mengambil data historis penjualan produk dari database, kemudian sistem akan melakukan proses peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*, setelah proses peramalan selesai dilakukan, maka sistem akan menghitung tingkat kesalahan dari peramalan dengan metode MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Absolute Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*). Selanjutnya sistem akan menampilkan hasil dari peramalan dan tingkat kesalahan peramalan yang kemudian dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pentuan stok produk di periode selanjutnya.

#### 4.8.2 Desain

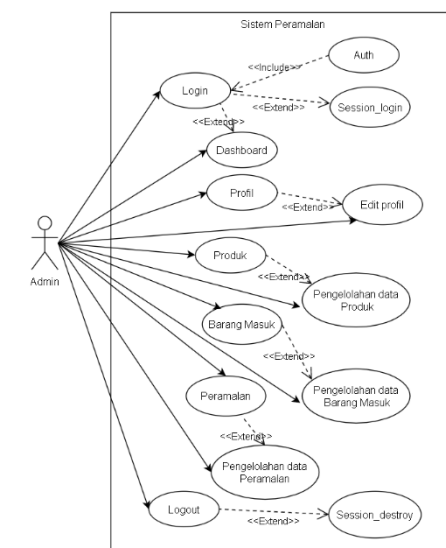
Proses desain berfokus pada perancangan sistem dan pemodelan arsitektur sistem. Pada tahap ini penulis melakukan perancangan system dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) dan perancangan basis data.

##### a. UML (*Unified Modelling Language*)

Penulis menggunakan dua diagram UML, yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

##### 1) *Use Case Diagram*

*Use case diagram* adalah diagram *use case* yang digunakan untuk menggambarkan secara ringkas siapa yang menggunakan sistem dan apa saja yang bisa dilakukannya. *Use case class* digunakan untuk memodelkan dan menyatakan unit fungsi/layanan yang disediakan oleh sistem ke pemakai. *Use Case diagram* dapat dilihat pada gambar 4.3

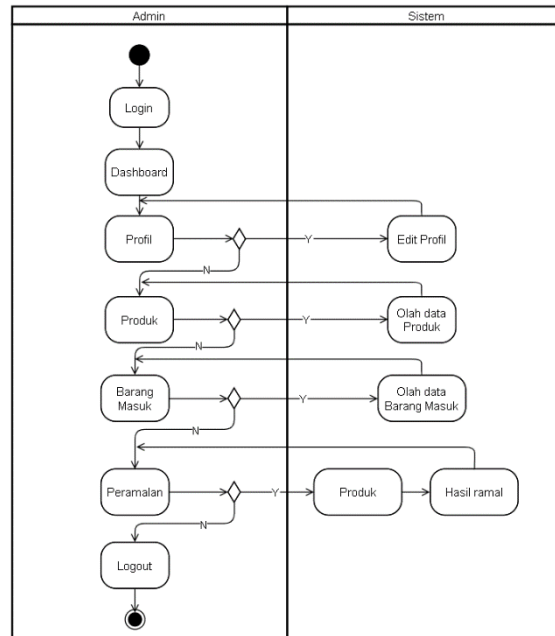


Gambar 4.4 Use Case Diagram

##### 2) *Activity Diagram*

*Activity Diagram* merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga

digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aluran tampilan dari sistem tersebut. *Activity diagram* dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Activity Diagram

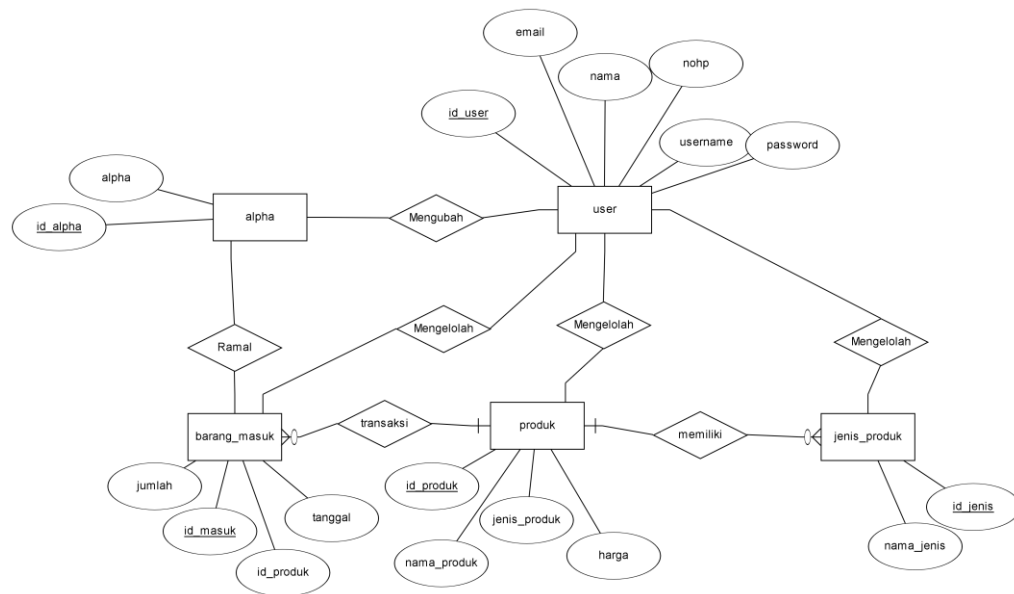
Dijelaskan pada gambar. Alur dalam melakukan peramalan. Yang pertama, admin harus login terlebih dahulu. Setelah itu, admin diarahkan ke *Dashboard*, pada halaman *dashboard* ditampilkan jumlah transaksi selama penjualan, produk yang paling sering dijual dan jumlah produk yang terdaftar. Setelah itu, jika admin ingin mengubah data profil, maka akan diarahkan ke halaman ubah profil. Lalu, jika admin ingin menambah, melihat, mengubah dan menghapus data produk, maka akan di arahkan ke halaman olah data produk. Kemudian, jika admin ingin menambah, melihat, mengubah dan menghapus data barang masuk, makan akan di arahkan ke olah data barang masuk. Setelah itu, jika admin ingin melakukan peramalan, maka admin harus memilih produk yang akan diramal, lalu hasilnya akan terlihat pada halaman hasil ramal. Jika selesai, maka admin harus logout atau keluar.

#### b. Perancangan Basis Data

Penulis menggunakan 2 jenis rancangan basis data, yaitu *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Class Diagram*.

### 1) *Entity Relationship Diagram (ERD)*

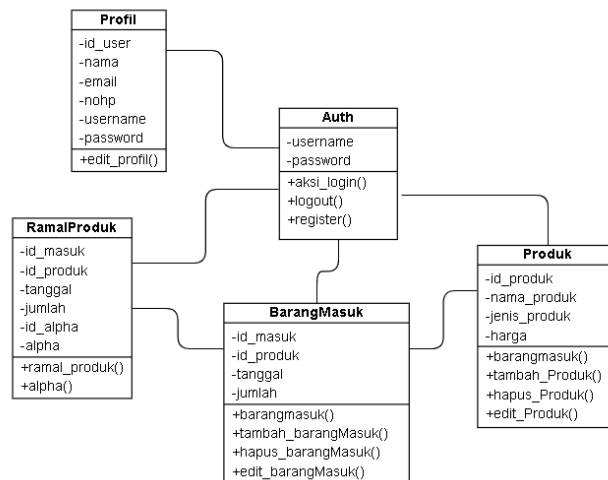
Sebuah model untuk menyusun database agar dapat menggambarkan data yang mempunyai relasi dengan database yang akan didesain. ERD dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 ERD

### 2) *Class Diagram*

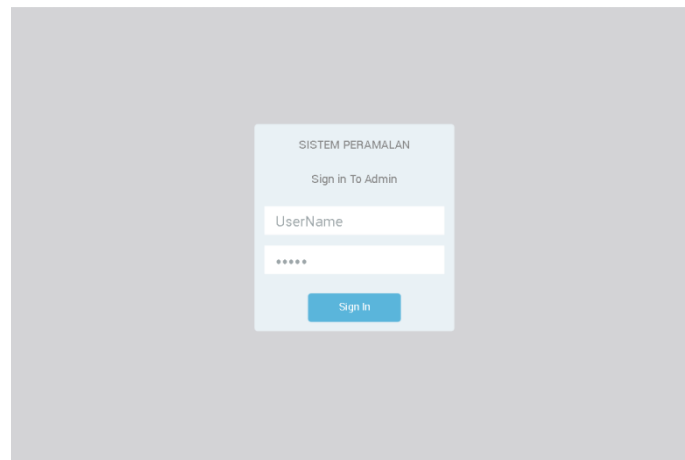
*Class diagram* adalah visual dari struktur sistem program pada jenis-jenis yang di bentuk. Class diagram merupakan alur jalannya database pada sebuah sistem. *Class diagram* dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Class Diagram

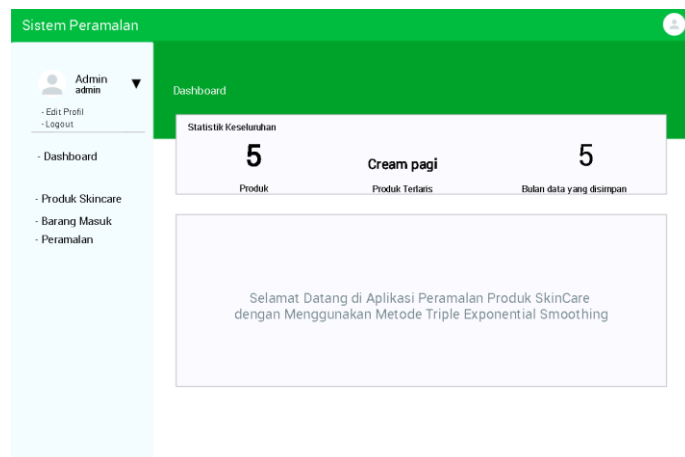
c. *Mock up* Sistem Peramalan.

Tujuan dari pembuatan *mock up* sistem yaitu agar penulis mendapatkan gambaran tentang aplikasi yang akan dibuat seperti alur sistem aplikasi dan desain *interface*. Hasil dari *mock up* sistem mencangkup halaman login, halaman profil, halaman produk, halaman barang masuk, dan halaman peramalan. *Mock up* login dapat dilihat pada gambar 4.8, sedangkan *Mock up dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.9, lalu *Mock up* ubah profil dapat dilihat pada gambar 4.10, *Mock up* produk dapat dilihat pada gambar 4.11, *Mock up* barang masuk dan sorting barang masuk dapat dilihat pada gambar 4.12 dan gambar 4.13 . untuk *Mock up* peramalan dan hasil ramal dapat dilihat pada gambar 4.14 dan 4.15.



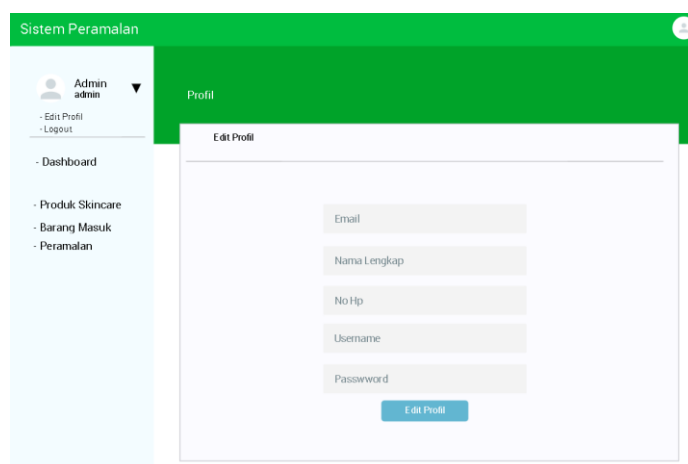
A login form titled "SISTEM PERAMALAN" with the subtitle "Sign in To Admin". It features two input fields: "UserName" and a password field represented by six asterisks. A blue "Sign in" button is positioned below the password field. The form is centered on a light gray background.

Gambar 4.8 Mock Up login



A dashboard interface for "Sistem Peramalan". The left sidebar contains a user profile for "Admin admin" with options to "Edit Profil" and "Logout", and a menu with "Dashboard", "Produk Skincare", "Barang Masuk", and "Peramalan". The main content area has a green header and a "Dashboard" section. It displays "Statistik Keseluruhan" with three metrics: "5 Produk", "Cream pagi", and "5 Produk Tertaris", with a note "Bulan data yang disimpan". Below this is a large box with the text: "Selamat Datang di Aplikasi Peramalan Produk SkinCare dengan Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing".

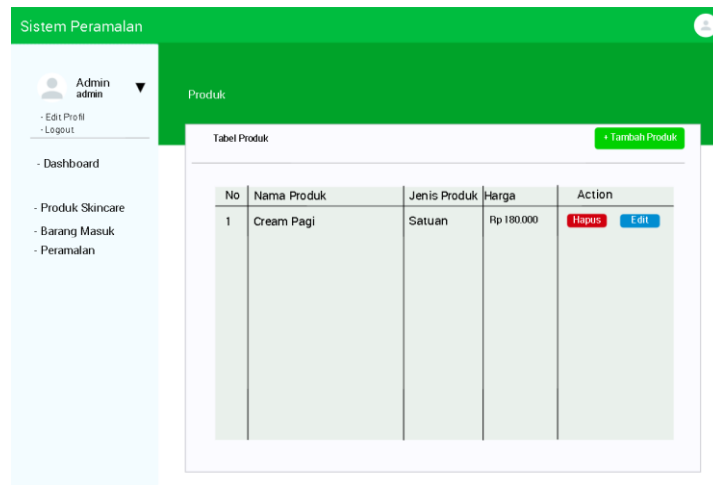
Gambar 4.9 Mock Up Dashboard



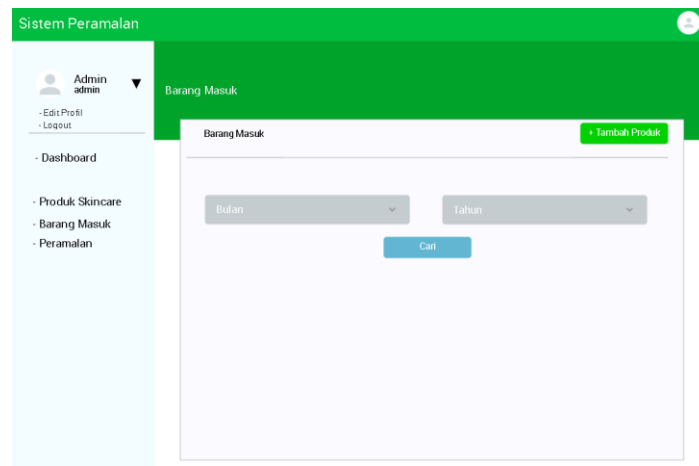
A profile management interface for "Sistem Peramalan". The left sidebar is identical to the dashboard. The main content area has a green header and a "Profil" section. It features an "Edit Profil" form with input fields for "Email", "Nama Lengkap", "No Hp", "Username", and "Password". A blue "Edit Profil" button is located at the bottom of the form.

Gambar 4.10 Mock Up Profil

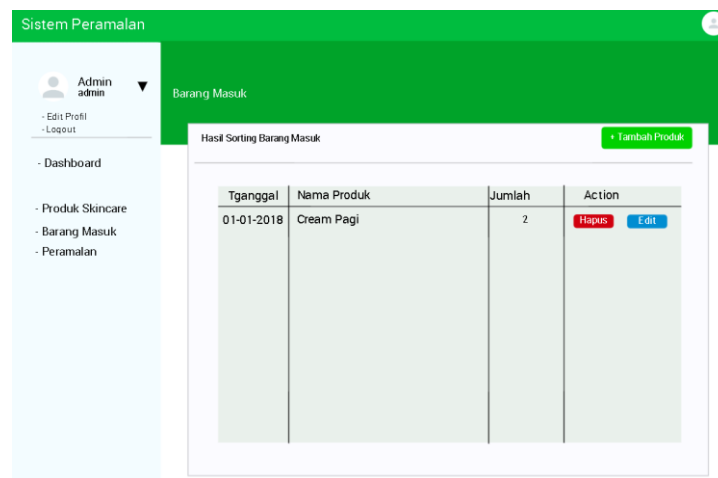




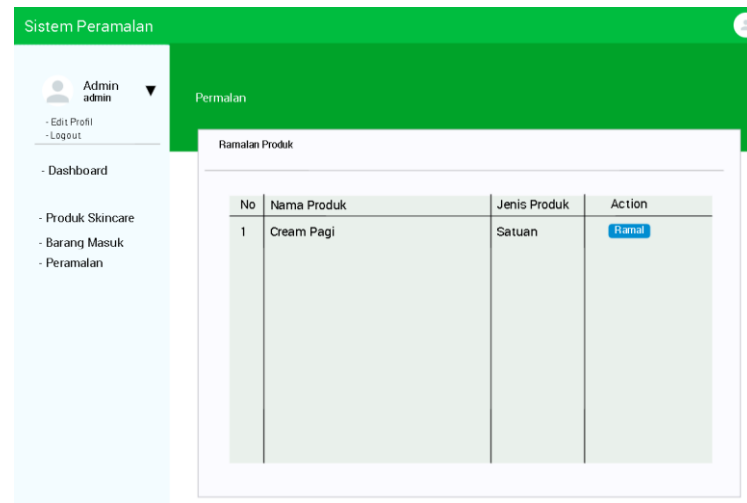
Gambar 4.11 Mock Up Produk



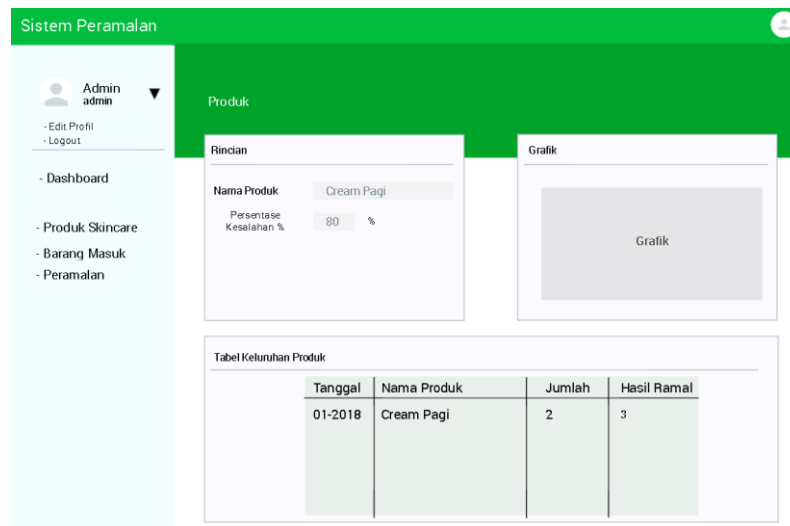
Gambar 4.12 Mock Up Barang masuk



Gambar 4.13 Mock Up Sorting Barang Masuk



Gambar 4.14 Mock Up Ramal Produk



Gambar 4.15 Mock Up hasil ramal

### 4.8.3 Implementasi

#### a. Halaman login

Pada halaman login admin harus memasukkan *username* dan *password* yang sudah terdaftar. Jika *username* dan *password* tidak sesuai dengan data yang disimpan di database, maka akan dikembalikan ke halaman login dan menampilkan notifikasi gagal login. Pada tahap login, *username* dan *password* diinput pada baris 24 dan 25, lalu dicek terlebih dahulu melalui database pada baris 27 sampai 30. Setelah itu, jika *username* dan *password* sama dengan database, maka membuat data *session* meliputi *id\_user*, *nama*, *email*, *username*,

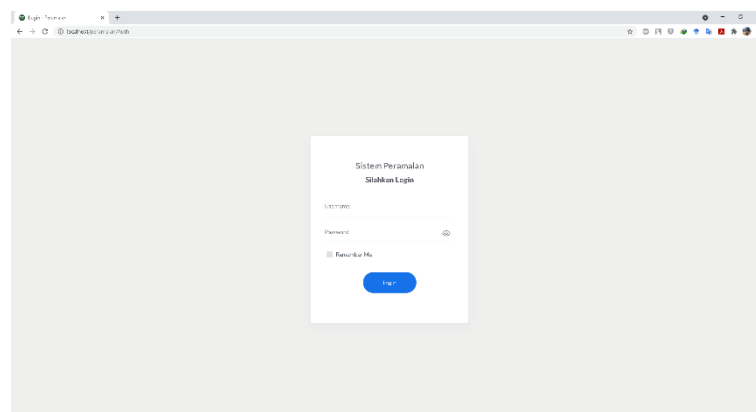
dan status. Source code dapat dilihat pada gambar 4.16 dan halaman login dapat dilihat pada gambar 4.17.

```

23 function aksi_login(){
24     $username = $this->input->post('username');
25     $password = $this->input->post('password');
26     $where = array(
27         'username' => $username,
28         'password' => md5($password)
29     );
30     $data= $this->M_login->cek_login("user",$where)->row();
31     // var_dump($password);
32     // var_dump($data->password);
33
34     $cek = $this->M_login->cek_login("user",$where)->num_rows();
35     if($cek > 0){
36
37         $data_session = array(
38             'id_user'=> $data->id_user,
39             'nama' => $data->nama,
40             'email'=> $data->email,
41             'username' => $username,
42             'status' => "login"
43         );
44
45         $this->session->set_userdata($data_session);
46
47         redirect(base_url('Dashboard'));
48
49     }else{
50         $this->session->set_flashdata('success', 'Password atau Username salah! Silahkan coba lagi!');
51         redirect(base_url('Auth'));
52     }
53 }
54

```

Gambar 4.16 Source code Login



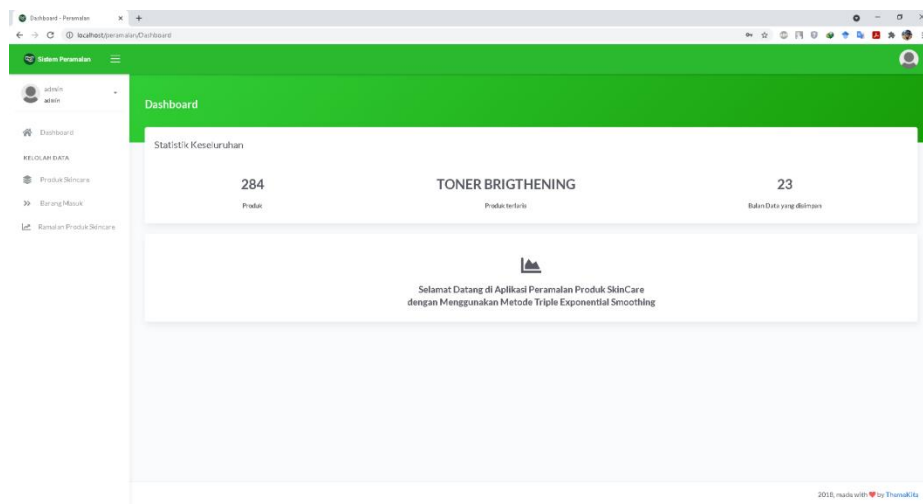
Gambar 4.17 Tampilan Login

### b. Halaman Dashboard

Pada halaman dashboard admin mendapatkan informasi tentang statistik keseluruhan yaitu jumlah produk, produk yang paling sering terjual dan banyaknya bulan yang diramal. Source code dapat dilihat pada gambar 4.18 dan halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 4.19

```
public function index()
{
    $detail = $this->db->query("SELECT MONTH(tanggal) as bulan, year(tanggal) as tahun FROM barang_masuk GROUP BY MONTH(tanggal), YEAR(tanggal) ORDER BY tanggal asc")->result();
    $data['jumlah_bulan'] = count($detail);
    $data['jumlah_produk'] = $this->M_produk->jumlah_produk()->row();
    $data['nama_produk'] = $this->M_produk->nama_produk()->row();
    $this->load->view('dashboard', $data);
}
```

Gambar 4.18 Source code Dashboard



Gambar 4.19 Tampilan Dashboard

### c. Halaman Profil

Pada halaman profil admin dapat mengubah data diri mereka. Admin dapat mengubah nama, email, nohp, *username* dan *password* sesuai input pada baris 26 sampai 31. Diberis 37, jika input *password* kosong maka password tidak diubah, begitu juga sebaliknya dibari 49. Source code dapat dilihat pada gambar 4.20 dan halaman profil dapat dilihat pada gambar 4.21

```

25 public function edit_profil(){
26     $id_user=$this->input->post('id_user');
27     $nama=$this->input->post('nama');
28     $email=$this->input->post('email');
29     $nohp=$this->input->post('nohp');
30     $username=$this->input->post('username');
31     $password=$this->input->post('password');
32
33     $where = array(
34         'id_user' => $id_user
35     );
36
37     if ($password == "") {
38         $data = array(
39             'nama' => $nama,
40             'email' => $email,
41             'nohp' => $nohp,
42             'username' => $username
43         );
44
45         $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Mengedit data Profil');
46         $this->M_login->update_data($where,$data,'user');
47         redirect('profil');
48     } else{
49         $data = array(
50             'nama' => $nama,
51             'email' => $email,
52             'nohp' => $nohp,
53             'username' => $username,
54             'password' => md5($password)
55         );
56
57         $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Mengedit data Profil');
58         $this->M_login->update_data($where,$data,'user');
59         redirect('profil');
60     }
61 }
62 }

```

Gambar 4.20 Source code Profil

Gambar 4.21 Tampilan Profil

#### d. Halaman Produk

Pada halaman produk, admin dapat mengelola data produk meliputi melihat keseluruhan produk yang dijual, menambah produk baru, mengubah data produk yang sudah pernah disimpan, dan menghapus data produk. Untuk menambah, mengubah dan menghapus menggunakan modal dengan tujuan agar admin nyaman dengan tampilan *website*. Source code dapat dilihat pada gambar 4.22, 4.23, 4.24, 4.25 dan halaman produk dapat dilihat pada Gambar 4.26

```
//TAMPIL PRODUK
public function index()
{
    $data['produk'] = $this->M_produk->tampil_produk()->result();
    $this->load->view('produk',$data);
}
```

Gambar 4.22 Source code Tampil Produk

```
24 // TAMBAH PRODUK
25 function tambah_produk(){
26
27     $this->form_validation->set_rules('nama_produk', 'Nama Produk', 'required|is_unique[produk.nama_produk]');
28
29     if ($this->form_validation->run()==true) {
30         $nama_produk = $this->input->post('nama_produk');
31         $jenis_produk = $this->input->post('jenis_produk');
32         $harga = $this->input->post('harga');
33
34         $data = array(
35             'nama_produk' => $nama_produk,
36             'jenis_produk' => $jenis_produk,
37             'harga' => $harga
38         );
39
40         $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Menambah data Produk');
41         $this->M_produk->input_data($data,'produk');
42         redirect('produk');
43     }
44     else
45     {
46         $data['produk'] = $this->M_produk->tampil_produk()->result();
47         $this->load->view('produk',$data);
48     }
49 }
```

Gambar 4.23 Source code Tambah Produk

Pada Gambar 4.23, baris 27 bermaksud jika ada nama produk yang sama maka nama produk tidak diinputkan. Tambah produk meliputi nama produk, jenis produk dan harga produk.

```

58     function edit_produk(){
59         $id_produk = $this->input->post('id_produk');
60         $nama_produk = $this->input->post('nama_produk');
61         $jenis_produk = $this->input->post('jenis_produk');
62         $harga = $this->input->post('harga');
63
64         $data = array(
65             'nama_produk' => $nama_produk,
66             'jenis_produk' => $jenis_produk,
67             'harga' => $harga
68         );
69
70         $where = array(
71             'id_produk' => $id_produk
72         );
73
74         $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Mengubah data Produk');
75         $this->M_produk->update_data($where,$data,'produk');
76         redirect('produk');
77     }

```

Gambar 4.24 Source code Ubah Produk

Pada Gambar 4.24, baris 74 bermaksud jika ada produk yang telah diubah, maka akan muncul pemberitahuan “Anda berhasil mengubah data produk”. ubah produk meliputi nama produk, jenis produk dan harga produk.

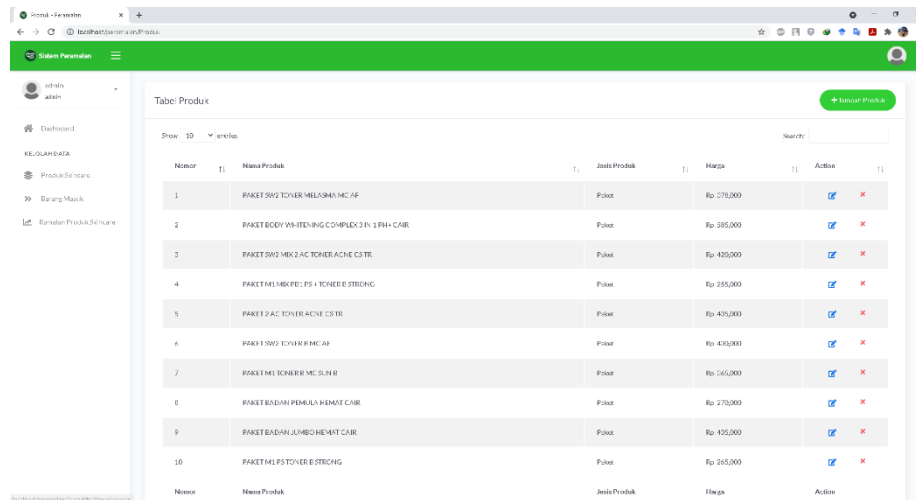
```

79     // HAPUS PRODUK
80     public function hapus_produk($id_produk){
81         $where = array('id_produk' => $id_produk);
82         $this->M_produk->hapus_data($where,'produk');
83         $this->session->set_flashdata('hapus', 'Anda Berhasil Menghapus data Produk');
84         redirect('produk');
85     }

```

Gambar 4.25 Source code Hapus Produk

Pada Gambar 4.25, Untuk menghapus suatu produk, diperlukan id produk. id produk diperoleh berdasarkan memilih produk. Setelah itu, di baris 81 produk dicari dalam database, jika data tersebut ada maka akan secara otomatis terhapus didalam database



Nomor	Nama Produk	Jenis Produk	Harga	Action
1	PAKET SW2 TONER MELAKSA MC AP	Paket	Rp 278,000	[Edit] [Delete]
2	PAKET BODY WS-ITENING COMPLEX 3 IN 1 PH+ CAIR	Paket	Rp 385,000	[Edit] [Delete]
3	PAKET SW2 MK2 AC TONER ACNE CSTR	Paket	Rp 420,000	[Edit] [Delete]
4	PAKET M1 MK2 PEI PS + TONER E-STRONG	Paket	Rp 350,000	[Edit] [Delete]
5	PAKET 2 AC TONER ACNE CSTR	Paket	Rp 420,000	[Edit] [Delete]
6	PAKET 1 SW2 TONER MC AP	Paket	Rp 420,000	[Edit] [Delete]
7	PAKET M1 TONER MC SUNB	Paket	Rp 360,000	[Edit] [Delete]
8	PAKET BADAN PEMULA HEMAT CAIR	Paket	Rp 270,000	[Edit] [Delete]
9	PAKET BADAN JUMBO HEMAT CAIR	Paket	Rp 420,000	[Edit] [Delete]
10	PAKET M1 FSTONER E-STRONG	Paket	Rp 265,000	[Edit] [Delete]

Gambar 4.26 Tampilan Produk

#### e. Halaman Barang Masuk

Pada halaman barang masuk, admin dapat mengelolah data barang meliputi melihat keseluruhan barang yang sudah diambil, menambah transaksi baru, mengubah data transaksi yang sudah pernah disimpan, dan menghapus data transaksi. Untuk menambah, mengubah dan menghapus menggunakan modal dengan tujuan agar admin nyaman dengan tampilan website. Pada awal halaman barang masuk, admin harus terlebih dahulu mencari data berdasarkan bulan dan tahun, tujuannya agar sorting data transaksi mudah untuk dibaca. Source code dapat dilihat pada gambar 4.27, 4.28, 4.29, 4.30 dan halaman barang masuk dapat dilihat pada gambar 4.31 sedangkan halaman rinci barang masuk dapat dilihat pada gambar 4.32

```

public function index()
{
    $data['orderBySatuan'] = $this->M_produk->orderBySatuan()->result();
    $data['orderByPaket'] = $this->M_produk->orderByPaket()->result();
    $data['tahun'] = $this->M_barangMasuk->tahun()->result();
    // $data['barangMasuk'] = $this->M_barangMasuk->tampil_barangMasuk()->result();
    $this->load->view('barangMasuk',$data);
}

public function barang_masuk(){
    $bulan = $this->input->post('bulan');
    $tahun = $this->input->post('tahun');

    // $data['tampilBarangMasuk'] = $this->M_barangMasuk->tampil_barangMasuk()->result();
    $data['produk'] = $this->M_produk->tampil_produk()->row();
    $data['orderBySatuan'] = $this->M_produk->orderBySatuan()->result();
    $data['orderByPaket'] = $this->M_produk->orderByPaket()->result();
    $data['tahun'] = $this->M_barangMasuk->tahun()->result();
    $data['caribarangMasuk'] = $this->M_barangMasuk->rinci_barangMasuk($bulan,$tahun)->result();
    // $data = $this->M_barangMasuk->tampil_barangMasuk()->result();
    $this->load->view('caribarangMasuk',$data);
}

```

Gambar 4.27 Source code Tampil Barang Masuk



```

77 function edit_barangMasuk(){
78     $id_masuk = $this->input->post('id_masuk');
79     $tanggal = $this->input->post('tanggal');
80     $id_produk = $this->input->post('id_produk');
81     $jumlah = $this->input->post('jumlah');
82
83     $data = array(
84         'id_masuk' => $id_masuk,
85         'tanggal' => $tanggal,
86         'id_produk' => $id_produk,
87         'jumlah' => $jumlah
88     );
89
90     $where = array(
91         'id_masuk' => $id_masuk
92     );
93
94     $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Mengubah data Barang Masuk');
95     $this->M_barangMasuk->update_data($where,$data,'barang_masuk');
96     redirect('barangmasuk');
97
98 }

```

Gambar 4.28 Source code Ubah Barang Masuk

Pada Gambar 4.28, baris 94 bermaksud jika ada produk yang telah diubah, maka akan muncul pemberitahuan “Anda berhasil mengubah data barang masuk”. ubah barang masuk meliputi tanggal, id produk dan jumlah.

```

70 public function hapus_barangMasuk($id_masuk){
71     $where = array('id_masuk' => $id_masuk);
72     $this->M_barangMasuk->hapus_data($where,'barang_masuk');
73     $this->session->set_flashdata('hapus', 'Anda Berhasil Menghapus data Barang Masuk');
74     redirect('barangmasuk');
75 }

```

Gambar 4.29 Source code Hapus Barang Masuk

Pada Gambar 4.29, Untuk menghapus barang masuk, diperlukan id masuk. id produk diperoleh berdasarkan memilih barang yang masuk. Setelah itu, di baris 71 barang masuk dicari dalam database, jika data tersebut ada maka akan secara otomatis terhapus didalam database.

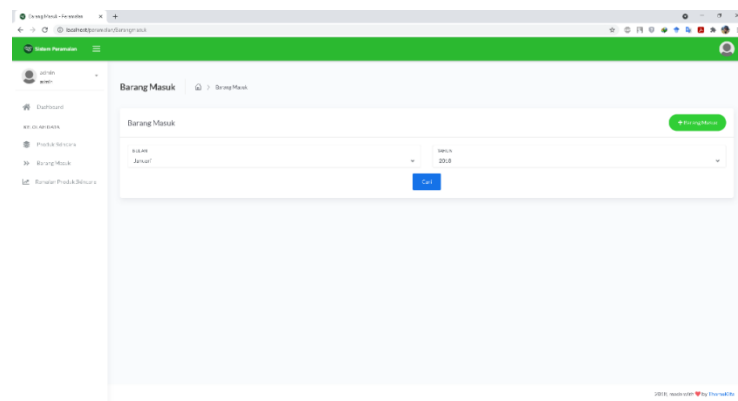
```

53 function tambah_barangMasuk(){
54     $id_produk = $this->input->post('id_produk');
55     $tanggal = $this->input->post('tanggal');
56     $jumlah = $this->input->post('jumlah');
57
58     $data = array(
59         'id_produk' => $id_produk,
60         'tanggal' => $tanggal,
61         'jumlah' => $jumlah
62     );
63
64     $this->session->set_flashdata('success', 'Anda Berhasil Menambah data Barang Masuk');
65     $this->M_barangMasuk->input_data($data,'barang_masuk');
66     redirect('Barangmasuk');
67 }

```

Gambar 4.30 Source code Tambah Barang Masuk

Pada Gambar 4.30, baris 64 bermaksud jika ada barang masuk yang telah diubah, maka akan muncul pemberitahuan “Anda berhasil menambah data barang masuk”. tambah barang masuk meliputi tanggal, id produk dan jumlah.



Gambar 4.31 Tampilan Barang Masuk

Tanggal	Nama Produk	Jumlah	Aksi
04/07/2019	AP1	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	AP1	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	AP2	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	ANIR BIRU	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	CREAM MALAYSIK GOLD	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	CREAM MALAYSIK	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	MECH EXCELLENCE DAY CREAM	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	MECH EXCELLENCE DAY CREAM	1	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
04/07/2019	STITCH PIGE WHITE LING BEECL	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

Gambar 4.32 Tampilan sorting barang masuk

f. Halaman Peramalan

Pada halaman Peramalan, admin dapat memilih produk yang akan diramal. Pada awal halaman peramalan, admin dapat mencari data berdasarkan nama produk, setelah itu halaman hasil peramalan ditampilkan sesuai dengan produk yang dipilih. Hasilnya mencakup nama produk, kesalahan persentase dan hasil ramalan untuk bulan berikutnya. halaman hasil peramalan dapat dilihat pada gambar 4.45

```

463 //SMOOTHING 1
464 $s1[] = $nilaiAwalInt[0];
465 $s1Int = array_map('intval', $s1);
466
467 for($i = 1; $i < count($aktualInt)+1; $i++)
468 {
469     $s1Int[$i] = round($alpha[$a] * $aktualInt[$i-1] + (1-$alpha[$a]) * $s1Int[$i-1], 2);
470 }

```

Gambar 4.33 Source code Hitung S'

Pada Gambar 4.33, Pemulusan pertama dihitung pada baris 469. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array S1Int.

```

472 //SMOOTHING 2
473 $s2[] = $nilaiAwalInt[0];
474 $s2Int = array_map('intval', $s2);
475
476 for($i = 1; $i < count($s1Int); $i++)
477 {
478     $s2Int[$i] = round($alpha[$a] * $s1Int[$i] + (1-$alpha[$a]) * $s2Int[$i-1], 2);
479 }

```

Gambar 4.34 Source code Hitung S''

Pada Gambar 4.34, Pemulusan kedua dihitung pada baris 478. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array S2Int.

```

481 //SMOOTHING 3
482 $s3[] = $nilaiAwalInt[0];
483 $s3Int = array_map('intval', $s2);
484
485 for($i = 1; $i < count($s2Int); $i++)
486 {
487     $s3Int[$i] = round($alpha[$a] * $s2Int[$i] + (1-$alpha[$a]) * $s3Int[$i-1], 2);
488 }

```

Gambar 4.35 Source code Hitung S'''

Pada Gambar 4.35, Pemulusan ketiga dihitung pada baris 487. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array S3Int.

```

490          //AT
491          $at = array();
492          $atInt = array_map('intval',$at);
493
494          for($i = 1;$i < count($s1Int);$i++)
495          {
496              $atInt[$i]= round(3 * $s1Int[$i] - 3 * $s2Int[$i] + $s3Int[$i],2);
497          }

```

Gambar 4.36 Source code Hitung at

Pada Gambar 4.36, setelah semua pemulusan dihitung, selanjutnya menghitung at pada baris 496. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array atInt.

```

499          //BT
500          $bt = array();
501          $btInt = array_map('intval',$bt);
502
503          for($i = 1;$i < count($s1Int);$i++)
504          {
505              $btInt[$i]= round($alpha[$a]/2*pow(1-$alpha[$a],2)*((6-5*$alpha[$a])*$s1Int[$i]-(10-8*$alpha[$a])*$s2Int[$i]+(4-3*$alpha[$a])*$s3Int[$i]),2);
506          }

```

Gambar 4.37 Source code Hitung bt

Pada Gambar 4.37, selanjutnya menghitung bt pada baris 505. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array btInt.

```

508          //CT
509          $ct = array();
510          $ctInt = array_map('intval',$ct);
511
512          for($i = 1;$i < count($s1Int);$i++)
513          {
514              $ctInt[$i]= round(pow($alpha[$a],2)/pow(1-$alpha[$a],2)*($s1Int[$i]-2*$s2Int[$i]+$s3Int[$i]),2);
515          }

```

Gambar 4.38 Source code Hitung ct

Pada Gambar 4.38, selanjutnya menghitung ct pada baris 514. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array ctInt.

```

517          //FT+M
518          $ft = array();
519          $ftInt = array_map('intval',$ft);
520
521          for($i = 1;$i < count($atInt)+1;$i++)
522          {
523              $ftInt[$i]= round($atInt[$i]+$btInt[$i]*1+1/2*$ctInt[$i]*pow(1,2),0);
524          }

```

Gambar 4.39 Source code Hitung ft+m

Pada Gambar 4.39, setelah mendapatkan nilai at, bt dan ct, Selanjutnya menghitung nilai Ft+m pada baris 523. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array ftInt.

```

526         //at-ft
527         $selisih = array();
528         $selisihInt = array_map('intval',$selisih);
529
530         for($i = 1;$i < count($aktualInt);$i++)
531         {
532             $selisihInt[$i] = $aktualInt[$i] - $ftInt[$i];
533         }

```

Gambar 4.40 Source code Hitung at-ft

Pada Gambar 4.40, setelah menghitung nilai ft+m, Selanjutnya menghitung nilai at-ft pada baris 532. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array selisihInt.

```

535         //(at-ft)2
536         $selisihPangkat = array();
537         $selisihPangkatInt = array_map('intval',$selisihPangkat);
538
539         for($i = 1;$i < count($selisihInt)+1;$i++)
540         {
541             $selisihPangkatInt[$i] = pow($selisihInt[$i],2);
542         }

```

Gambar 4.41 Source code Hitung (at-ft)<sup>2</sup>

Pada Gambar 4.41, setelah menghitung nilai at-ft, Selanjutnya menghitung nilai (at-ft)<sup>2</sup> pada baris 541. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array selisihPangkatInt.

```

544         //abs((at-ft)/at)*100
545         $selisihSeratus = array();
546         $selisihSeratusInt = array_map('intval',$selisihSeratus);
547
548         for($i = 1;$i < count($selisihInt)+1;$i++)
549         {
550             $selisihSeratusInt[$i] = abs($selisihInt[$i]/$aktualInt[$i]);
551         }

```

Gambar 4.42 Source code Hitung (at-ft)/at

Pada Gambar 4.42, setelah menghitung nilai (at-ft)<sup>2</sup>, Selanjutnya menghitung nilai (at-ft)/at pada baris 550. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array selisihSeratusInt.

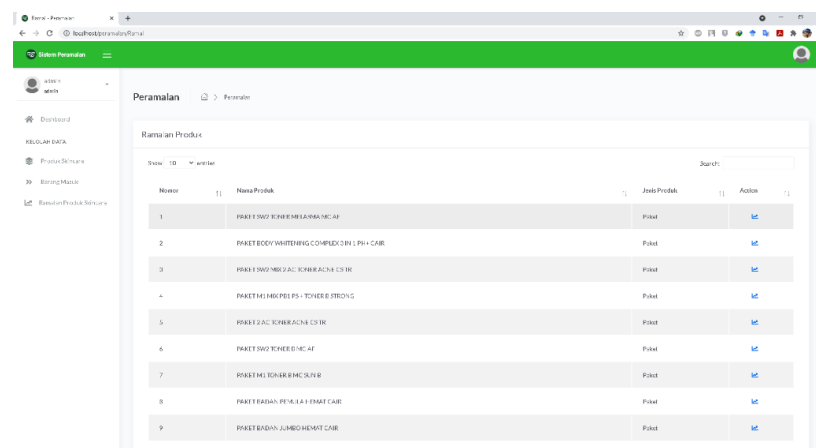
```

553     $jumlah= count(array_slice($aktualInt,1));
554     $MAD = array_sum(array_map("abs",$selisihInt));
555     $MSE = array_sum($selisihPangkatInt);
556     $MAPE = round(array_sum($selisihSeratusInt),3);
557
558     $hasilFtInt[$a] = end($ftInt);
559     $hasilMAD[$a] = round($MAD / $jumlah,3);
560     $hasilMSE[$a] = round($MSE / ($jumlah-1),3);
561     $hasilMAPE[$a]= round($MAPE / $jumlah * 100,3);
562     $hasilKeseluruhan = $hasilMAD[$a] + $hasilMSE[$a] + $hasilMAPE[$a];
563     $rataRataKesalahan[$a] = round($hasilKeseluruhan/3,3);
564 }

```

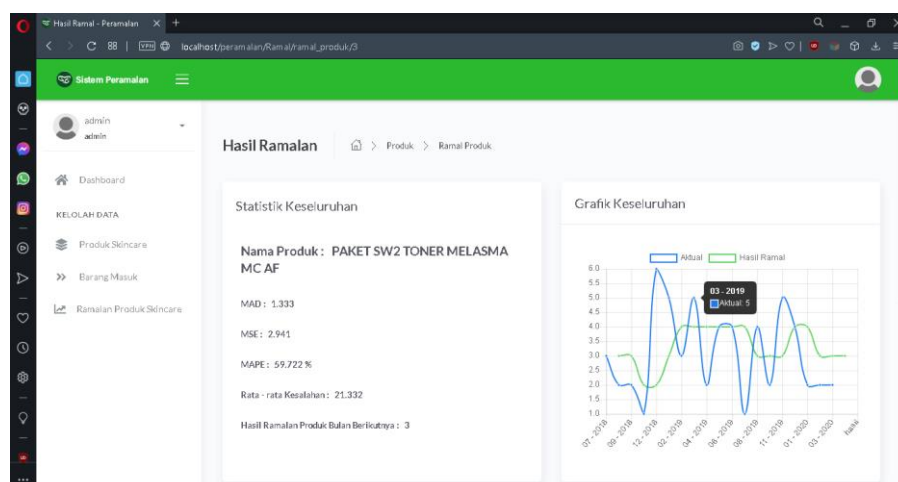
Gambar 4.43 Source code Hitung Kesalahan Peramalan

Pada Gambar 4.43, setelah menghitung peramalan, Selanjutnya menghitung hasil kesalahan peramalan, kesalahan yang dihitung antara lain menggunakan rumus MAD, MSE dan MAPE. Setelah melakukan pengulangan, semua hasil disimpan pada array nama yang sudah tertera pada baris 558 sampai 563.



Nostr	Nama Produk	Jenis Produk	Aksi
1	PAKET SW2 TONER MELASMA MC AF	Paket	<a href="#">id</a>
2	PAKET BODY WHITENING COMPLEXION LIFT CARE	Paket	<a href="#">id</a>
3	PAKET SW2 TONER MELASMA CS TR	Paket	<a href="#">id</a>
4	PAKET MELASMA PPS TONER STONG	Paket	<a href="#">id</a>
5	PAKET 2 AC TONER MELASMA CS TR	Paket	<a href="#">id</a>
6	PAKET SW2 TONER MC AF	Paket	<a href="#">id</a>
7	PAKET MELASMA BIOCUTIN	Paket	<a href="#">id</a>
8	PAKET BAHAN PELEKAH EMAT CARE	Paket	<a href="#">id</a>
9	PAKET BAHAN JUMBO EMAT CARE	Paket	<a href="#">id</a>

Gambar 4.44 Tampilan Peramalan



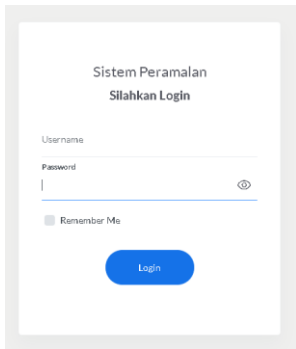
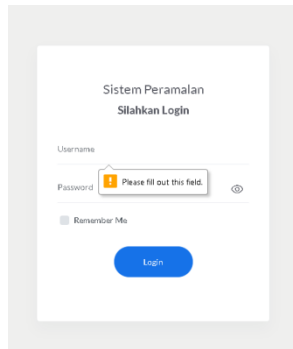


Gambar 4.45 Tampilan Hasil ramal

#### 4.8.4 Pengujian

##### a. *BlackBox Testing*

Blackbox Testing adalah pengujian yang dilakukan dengan menjalankan modul yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan permintaan atau kondisi sebenarnya, dan melakukan input data sehingga dapat mendapatkan hasil yang sesuai dengan permasalahan.

Tabel 4.3 Tabel Pengujian BlackBox Testing pada Login

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Mengosongkan username dan password, kemudian langsung klik tombol login.	Sistem akan menolak dan meminta untuk memasukkan username dan password.	Valid
Test case :		Hasil :	
			
2	Melihat password dengan klik tombol mata.	Sistem akan menampilkan password yang telah diinputkan.	Valid
Tes case :		Hasil :	
			
3	Memasukkan username dan password yang tidak sesuai.	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan "username atau password".	Valid

salah”.

Hasil :

Test case :

- |   |  |   |       |
|---|--|---|-------|
| 4 | Memasukkan username yang terdaftar di sistem dan password yang sesuai. | Sistem menerima akses login dan mengarahkan ke halaman dashboard. | Valid |
|---|--|---|-------|

Tes case :

Hasil :

Tabel 4.4 Pengujian BlackBox Testing pada Dashboard

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Memilih menu edit profil.	Sistem akan mengarahkan ke halaman edit profil.	Valid

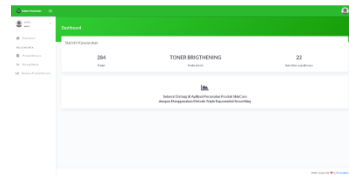
Test case :

Hasil :

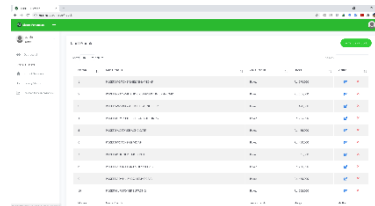


- 
- 2 Memilih menu produk. Sistem akan mengarahkan ke Valid halaman produk.

Tes case :

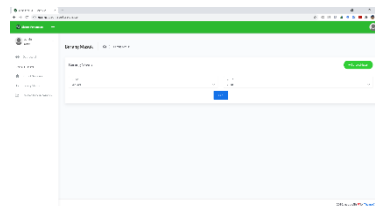
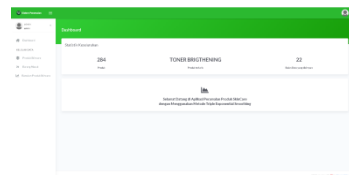


Hasil :



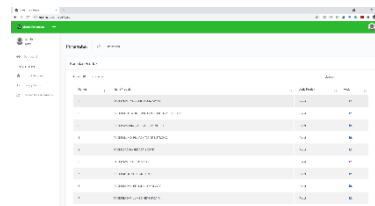
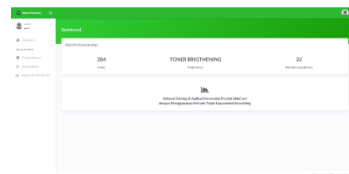
- 
- 3 Memilih menu barang masuk. Sistem akan mengarahkan ke Valid halaman barang masuk.

Test case :



- 
- 4 Memilih menu peramalan. Sistem akan mengarahkan ke Valid halaman peramalan.

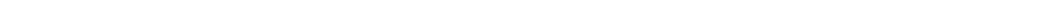
Tes case :

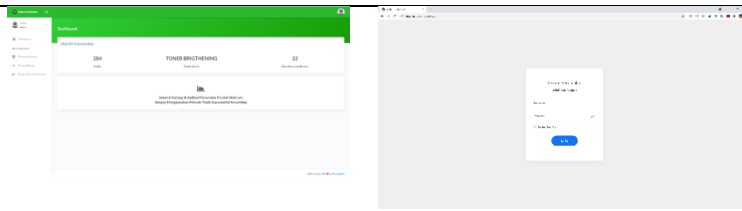


- 
- 5 Memilih menu logout. Sistem akan mengarahkan ke Valid halaman login.

Tes case :

Hasil :



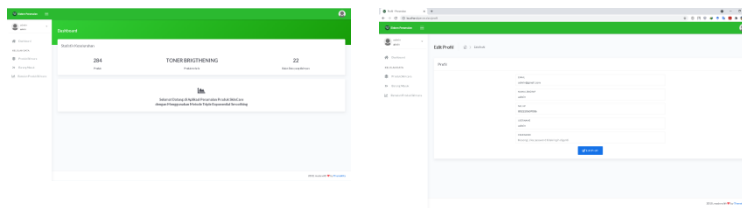


Tabel 4.5 Pengujian BlackBox Testing pada profil

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Mengubah data profil dengan password.	Sistem akan mengubah password yang disimpan di database.	Valid

Test case :

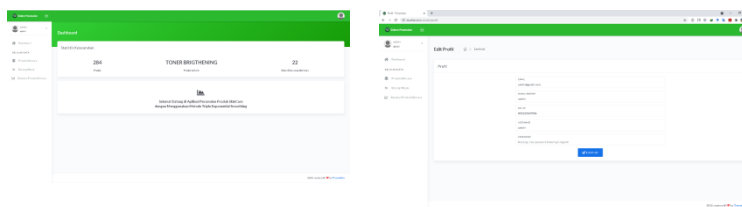
Hasil :



2	Mengubah data profil tanpa password.	Sistem tidak akan mengubah password yang disimpan di database.	Valid
---	--------------------------------------	--	-------

Tes case :

Hasil :



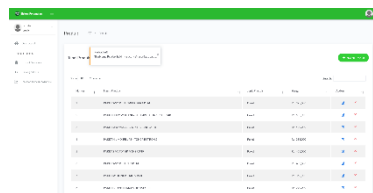
Tabel 4.6 Pengujian BlackBox Testing pada Produk

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Menambahkan produk dengan nama produk yang sama.	Sistem akan menolak dan menambahkan data.	Valid

Test case :



Hasil :



2	Menambahkan produk dengan nama produk yang berbeda.	Sistem akan menambahkan data produk dan menampilkan notifikasi.	Valid
---	---	---	-------

Test case :



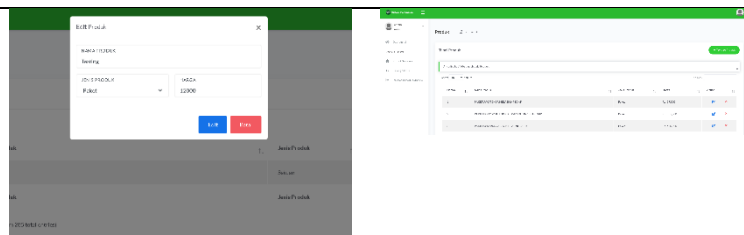
Hasil :



3	Mengubah data produk	Sistem akan mengubah data produk dan menampilkan notifikasi.	Valid
---	----------------------	--	-------

Test case :

Hasil :



- 4 Menghapus data produk Sistem akan menghapus data produk dan menampilkan notifikasi.

Test case :



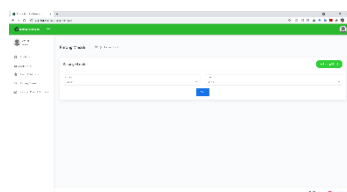
Hasil :



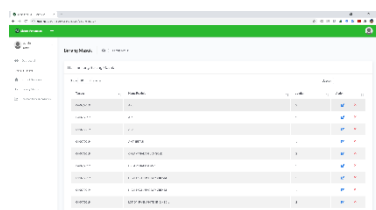
Tabel 4.7 Pengujian BlackBox Testing pada barang Masuk

NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Menampilkan data barang masuk berdasarkan bulan dan tahun.	Sistem akan menampilkan semua transaksi berdasarkan bulan dan tahun yang dipilih.	Valid

Test case :



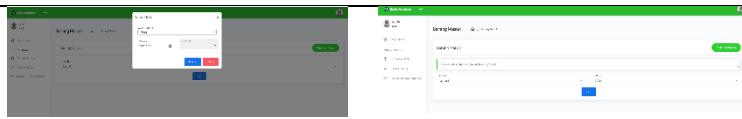
Hasil :



- 2 Menambahkan barang masuk. Sistem akan menambahkan data barang masuk dan menampilkan notifikasi.

Test case :

Hasil :

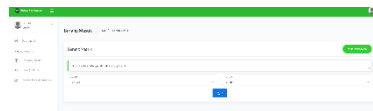


- |   |                             |  |       |
|---|-----------------------------|--|-------|
| 3 | Mengubah data barang masuk. | Sistem akan mengubah data barang masuk dan menampilkan notifikasi. | Valid |
|---|-----------------------------|--|-------|

Test case :



Hasil :

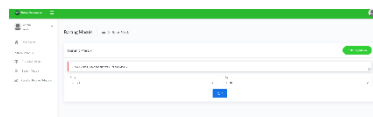


- |   |                             |   |       |
|---|-----------------------------|---|-------|
| 4 | Menghapus data barang masuk | Sistem akan menghapus data barang masuk dan menampilkan notifikasi. | Valid |
|---|-----------------------------|---|-------|

Test case :

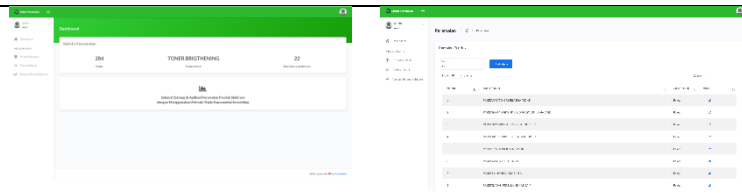


Hasil :



Tabel 4.8 Pengujian BlackBox Testing pada peramalan

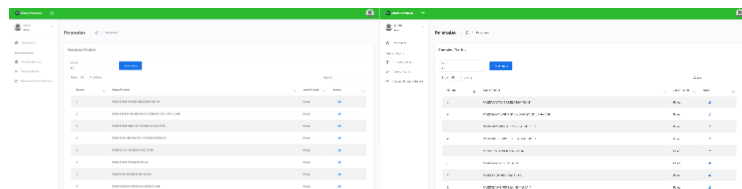
NO	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Menampilkan produk yang ingin diramalkan	Sistem akan menampilkan semua produk didalam tabel.	Valid
Test case :		Hasil :	



2. Memilih produk yang ingin diramalkan. Sistem akan menampilkan Valid sesuai produk yang ingin diramal meliputi kesalahan permalanan, tabel hasil dan grafik.

Test case :

Hasil :



#### b. *Usability testing*

Merupakan proses yang paling berkaitan dengan pengguna. Pada pengujian ini pengguna diminta untuk mencoba secara langsung sistem peramalan yang sudah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kemudahan serta tingkat pemahaman terhadap alur dari sistem tersebut. Pengujian dilakukan langsung oleh distributor Personal Beauty Jember. Hasil *Usability Testing* pada Lampiran 5.

### 4.9 Hasil dan Pembahasan

Berbeda dengan pengujian sebelumnya, pengujian kali ini berfokus kepada hasil dari peramalan yang dilakukan oleh sistem, pengujian ini dilakukan untuk mengukur performa dari sistem dalam melakukan peramalan. Pengujian dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel dari daftar produk untuk diujikan.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan indikator kesalahan MAPE, karena dianggap paling relevan dalam mengukur tingkat kesalahan dari sebuah peramalan. Dari hasil pengujian pada produk Cream Malam SW2 dengan alpha yang digunakan 0.1 sampai 0.9, rata-rata kesalahan MAPE yang paling terkecil dari metode triple exponential smoothing adalah sebesar 57.771%, artinya rata-rata akurasi yang diperoleh dari metode triple exponential smoothing mencapai 42.229% dengan nilai alpha 0.3. Setiap Produk memiliki nilai alpha yang berbeda-beda sesuai dengan pola datanya.

## BAB 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan hasil analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem peramalan yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan dan dapat digunakan untuk memprediksi ketersediaan produk setiap bulannya di Distributor Personal Beauty Jember. Dengan hasil dari *blackbox testing* yang telah dilakukan yaitu semua kondisi pengujian menghasilkan nilai valid, dan hasil dari *usability testing* yang telah dilakukan menghasilkan kriteria mudah, baik mudah dalam diakses, mudah dalam dipelajari, dan dioperasikan. Serta sistem dapat memberikan informasi yang dibutuhkan secara jelas. Selain itu sistem juga sudah dapat menghitung dengan metode peramalan yang digunakan sesuai dengan pola data dari setiap produk, dengan menggunakan metode triple exponential smoothing, berharap dapat membantu distributor dalam menyediakan produk pada bulan berikutnya.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya guna memberikan hasil yang lebih maksimal adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dapat dilakukan dengan mengganti metode peramalan *triple exponential smoothing* dengan metode yang lain sesuai dengan pola data, sehingga dapat meningkatkan akurasi peramalan.
2. Penelitian dapat dilakukan dengan mengkomparasi metode yang sudah diteliti dengan metode peramalan yang lain untuk mencari metode peramalan yang paling baik sesuai dengan pola data.
3. Menambah data transaksi yang lebih banyak agar akurasi peramalan yang didapat menjadi lebih baik.
4. Pengembangan sistem dapat dilakukan di platform yang berbeda seperti berbasis Android agar penggunaan lebih optimal