

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* DAN
DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI
PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI JILBAB**

SKRIPSI

Oleh :
FARHATUL AIMMAH
NIM. 14650005



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* DAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* UNTUK PREDIKSI PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI JILBAB

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN)
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh :

**FARHATUL AIMMAH
NIM.14650005**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

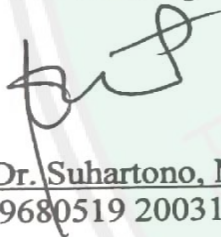
**IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DAN DOUBLE
EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENENTUAN JUMLAH
PRODUKSI JILBAB**

SKRIPSI

Oleh :
FARHATUL AIMMAH
NIM. 14650005

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 12 Desember 2019

Pembimbing I



Prof. Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Pembimbing II



Muhammad Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdiyan
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* DAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* UNTUK PREDIKSI PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI JILBAB

SKRIPSI

Oleh :
FARHATUL AIMMAH
NIM. 14650005

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal : 19 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Penguji Utama | : <u>Fatchurrochman, M.Kom</u>
NIP. 19700731 200501 1 002 |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u>
NIP. 19700502 200501 1 005 |
| 3. Sekretaris Penguji | : <u>Prof. Dr. Suhartono, M.Kom</u>
NIP. 19680519 200312 1 001 |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Muhammad Ainul Yaqin, M.Kom</u>
NIP. 19761013 200604 1 004 |

Tanda tangan

()

()

()

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN MOTTO

Terbentur, Terbentur, Terbentur, Terbentuk

Allah Dulu, Allah Lagi, Allah Terus



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Farhatul Aimmah

NIM : 14650005

Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Informatika

Judul Skripsi : **Implementasi Algoritma K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing untuk Prediksi Penentuan Produksi Jilbab**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 19 Desember 2019

Yang membuat pernyataan



Farhatul Aimmah
NIM. 14650005

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji syukur selalu tercurahkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberi kemudahan dalam menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah kebenaran sebagai petunjuk hidup kita di dunia ini.

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada kedua cintaku ayah dan ibu, dua manusia yang doanya tak pernah lekang oleh waktu, dua manusia yang kasih sayangnya tak pernah surut walau badai menerpa. Kepada dosen pembimbing penulis, Bapak Suhartono, M.Kom dan Bapak Muhammad Ainul Yaqin, M.Kom, seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang selalu membimbing dan mengarahkan pengerjaan skripsi kepada penulis.

Sahabat-sahabat penulis M.Wildan Taufiqur Rahman, Habibil Mustofa, M. Zainuddin M, Itsna Syahadatud D, Riza Ervia P, Luthfi Atikah, Asmarani Pratama, Maghfira Maulani, Mahbub Junaidi, Uswatul Haniyah, Khairatul Wida, Saiful Rizal, Nuril Istiqamah, Sofiatussholiha, Mahbub Junaidi dan semua sahabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Keluarga Teknik Informatika angkatan 2014 dan keluarga besar Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Orang-orang yang penulis sayangi, yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih kepada semuanya, semoga Allah selalu memberkahi hidup kita. Amin

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Algoritma *K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing* untuk Prediksi Penentuan Jumlah Produksi Jilbab” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Informatika jenjang Strata-1 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Shalawat beserta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat yang telah membawa umat manusia dari gelap nya zaman kebodohan menuju agama islam yang di ridhoi Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam karya tulisan yang penulis buat, sehingga karya tulis ini masih dapat dikembangkan lebih baik lagi untuk manfaat yang lebih besar lagi. Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suhartono, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan masukan, saran, serta membimbing penulis selama proses mengerjakan skripsi ini.
2. Bapak M. Ainul Yaqin M.Kom selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan masukan, saran, serta membimbing penulis selama proses mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdian selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika

Uin Maulana Malik Ibrahim Malang

4. Kedua Orang Tua penulis, yang selalu mendukung dan mendoakan penulis supaya pengerjaan skripsi selalu dilancarkan oleh Allah SWT.
5. Teman-teman Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, khususnya angkatan 2014.

Kritik dan Saran yang membangun terhadap skripsi ini sangat diharapkan oleh penulis demi kemanfaatan yang lebih besar untuk penelitian ini di masa mendatang.

Malang, 19 Desember 2019

Penulis

Farhatul Aimmah



DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
المخلص.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Kajian Teoritis.....	6
2.1.1 Pengertian Data Mining	6
2.1.2 Pengelompokkan Data Mining.....	8
2.1.3 Forecasting System	10
2.1.4 Penentuan Pola Data Forecasting System.....	11

2.1.5 Clustering	12
2.1.6 Karakteristik <i>Clustering</i>	12
2.1.7 Analisa <i>Cluster</i>	13
2.1.8 K-Means Clustering	14
2.1.9 Tujuan Clustering K-Means	16
2.1.10 Langkah Clustering K-Means	16
2.1.11 Double Exponential Smoothing	17
2.1.12 Langkah Double Exponential Smoothing	17
2.1.13 Mengukur Akurasi Prediksi	18
2.2 Kajian Empiris	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alur Penelitian	21
3.1.1 Identifikasi Masalah	22
3.1.2 Studi Literatur	22
3.1.3 Menentukan Input dan Output dalam Aplikasi	22
3.2 Perancangan Sistem	23
3.3 Identifikasi dan Analisa Kebutuhan	30
3.3.1 Identifikasi Input	33
3.3.2 Identifikasi Output	34
3.4 Desain Interface	36
3.5 Pengumpulan Data	40
3.6 Rancangan Desain Sistem Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	42
3.7 Rancangan Desain Sistem Double Exponential Smoothing	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Implementasi Interface	62
4.2 Langkah Uji Coba	71

4.2.1 Pengujian Black Box.....	71
4.2.2 Pengujian Akurasi	78
4.3 Pembahasan.....	79
BAB V PENUTUP.....	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur.....	21
Gambar 3.2 Flowchart Login	23
Gambar 3.3 Flowchart Pembelian Barang	24
Gambar 3.4 Flowchart Penjualan Barang	25
Gambar 3.7 Flowchart Laporan Penjualan.....	26
Gambar 3.8 Flowchart Laporan Pembelian	26
Gambar 3.9 Laporan Keuntungan Penjualan	27
Gambar 3.10 Halaman Login.....	36
Gambar 3.11 Halaman Dashboard	36
Gambar 3.12 Tambah data Pembelian	37
Gambar 3.13 Data Pembelian	37
Gambar 3.14 Data Barang Pembelian.....	37
Gambar 3.15 Tambah Data Penjualan	38
Gambar 3.16 Data Penjualan	38
Gambar 3.17 Halaman Barang.....	39
Gambar 3.18 Laporan Penjualan.....	39
Gambar 3.19 Laporan Pembelian.....	40
Gambar 3.20 Laporan Keuntungan.....	40
Gambar 3.21 Flowchart Algoritma K-Means Clustering.....	42
Gambar 3.22 Flowchart <i>Double Exponential Smoothing</i>	49
Gambar 4.1 Form Login.....	62
Gambar 4.2 Halaman Dashboard	63
Gambar 4.3 Form Tambah Data Penjualan.....	64
Gambar 4.4 Form Data Pembelian.....	64
Gambar 4.5 Form Data Barang Pembelian	65
Gambar 4.6 Form Simpan Barang ke Gudang.....	65
Gambar 4.7 Form Tambah Data Penjualan.....	66
Gambar 4.8 Form Data Penjualan.....	67
Gambar 4.9 Form Data Barang	67
Gambar 4.9 Form Metode	68
Gambar 4.10 Form Metode <i>K-Means Clustering</i>	68

Gambar 4.11 Form Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	69
Gambar 4.12 Form Laporan Penjualan	69
Gambar 4.13 Form Laporan Pembelian	70
Gambar 4.14 Form Laporan Keuntungan Penjualan.....	70
Gambar 4.15 Form Pengaturan	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria MAPE	19
Tabel 3.1 Analisis Proses Bisnis	29
Tabel 3.2 Data Penjualan Jilbab.....	30
Tabel 3.3 Data Pembelian	30
Tabel 3.4 Data K-Means Clustering	30
Tabel 3.5 Data <i>Double Exponential Smoothing</i>	31
Tabel 3.6 Identifikasi dan analisis kebutuhan nonfungsional	32
Tabel 3.7 Identifikasi Input	33
Tabel 3.8 Identifikasi Output	34
Tabel 3.9 Data Sempel	43
Tabel 3.10 Iterasi satu	45
Tabel 3.11 Iterasi dua.....	46
Tabel 3.12 Iterasi tiga.....	47
Tabel 3.13 Hasil Clustering.....	48
Tabel 3.14 Prediksi Jilbab Kategori Laris.....	51
Tabel 3.15 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris.....	52
Tabel 3.16 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris.....	53
Tabel 3.17 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris.....	54
Tabel 3.18 Lanjutan Prediksi Kategori Laris	55
Tabel 3.19 Prediksi Jilbab Kategori Sedang	56
Tabel 3.20 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Sedang	57
Tabel 3.21 Prediksi Kategori Jilbab Tidak Laris	58
Tabel 3.22 Lanjutan Prediksi Jilbab Tidak Laris	59
Tabel 3.23 Lanjutan Prediksi Jilbab Tidak Laris	60
Tabel 3.24 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris	61
Tabel 4.1 Uji Coba Form Login.....	71
Tabel 4.2 Uji coba tambah pembelian	72
Tabel 4.3 Uji coba simpan barang ke gudang	72
Tabel 4.4 Uji coba detail pembelian	73
Tabel 4.5 Uji coba hapus data pembelian	73
Tabel 4.6 Uji coba tambah data barang.....	73

Tabel 4.7 Uji coba data barang	74
Tabel 4.8 uji coba hapus data barang	74
Tabel 4.9 uji coba tambah data penjualan	75
Tabel 4.10 Uji Coba detail data penjualan	75
Tabel 4.11 Uji Coba detail laporan pembelian.....	75
Tabel 4.12 Uji coba laporan penjualan	76
Tabel 4.13 uji coba laporan keuntungan penjualan.....	76
Tabel 4.14 uji coba tambah admin	76
Tabel 4.15 uji coba hapus admin.....	77
Tabel 4.16 uji coba edit admin	77
Tabel 4.17 uji coba <i>K-Means Clustering</i>	77
Tabel 4.18 uji coba <i>Double Exponential Smoothing</i>	78
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Laris	78
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Sedang.....	78
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris	79
Tabel 4.22 Hasil Prediksi Jilbab Kategori Laris	79
Tabel 4.23 Hasil Prediksi Kategori Sedang	80
Tabel 4.24 Hasil Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris	80
Tabel 4.25 Presentase error	86

ABSTRAK

Aimmah, Farhatul. 2019. **Implementasi Algoritma K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing untuk Prediksi Penentuan Jumlah Produksi Jilbab**. Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, (II) M.Ainul Yaqin, M.Kom

Kata Kunci : *K-Means Clustering, Double Exponential Smoothing*, Prediksi Jilbab

Jilbab adalah salah satu fashion yang sudah mengalami perkembangan zaman dengan berbagai macam model dan bentuk. Sesuai dengan zaman dan permintaan konsumen, banyak sekali pengusaha dan pedagang yang mulai menggeluti bisnis jilbab. UKM Mar'ah adalah salah satu UKM yang bergerak dibidang produksi jilbab. Dalam memprediksi produksi jilbab UKM Mar'ah masih melakukannya secara manual sehingga sering terjadi kesalahan karena permintaan konsumen yang mempunyai pola trend, waktu produksi yang lama. Hal ini menyebabkan kerugian karena kurangnya stok produk yang laku karena penjualan tinggi dan menumpuknya produk yang tidak laku karena penjualan rendah. Pada penelitian ini dibangunlah suatu sistem yang berfungsi untuk memprediksi jumlah produksi jilbab menggunakan metode *K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing*. Metode *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan jilbab dalam 3 kategori yaitu laris, sedang dan tidak laris. Metode *Double Exponential Smoothing* diimplementasikan untuk menentukan prediksi jumlah produksi jilbab setelah dilakukan pengelompokan. Jumlah prosentase kesalahan penelitian ini untuk menentukan prediksi jilbab 3 periode kedepan menggunakan metode *K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing* adalah 22,28 %.

ABSTRACT

Aimmah, Farhatul. 2019. **Implementation of K-Means Clustering and Double Exponential Smoothing Algorithms for Predicting the Amount of Jilbab Production**. Undergraduate Thesis. Informatics Engineering Departement of Science and Tecnology Faculty Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervising : (I) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom

Keywords: K-Means Clustering, Double Exponential Smoothing, Jilbab Predictions

Jilbab is one fashion that has experienced the development of the times with a variety of models and shapes. In accordance with the times and consumer demand, a lot of entrepreneurs and traders have started wrestling the hijab business. UKM Mar'ah is one of the UKM engaged in the production of headscarves. In predicting the production of the veil UKM Mar'ah still do it manually so that errors often occur because of consumer demand that has a trend pattern, a long production time. This causes losses due to lack of stock of products that sell because of high sales and pile up products that don't sell because of low sales. In this research, a system that functions to predict the amount of hijab production was built using the K-Means Clustering and Double Exponential Smoothing methods. The K-Means Clustering method is used to group headscarves in 3 categories, which are bestsellers, medium and non-sellers. The Double Exponential Smoothing method is implemented to determine the prediction of the amount of veil production after grouping. The percentage of errors in this study to determine the prediction of the hijab 3 in the future using the K-Means Clustering and Double Exponential Smoothing method is 22.28%

المخلص

الائمة ، فرحة. ٢٠١٩. تنفيذ الخوارزميات ك-الوسائل التجميع (K-Means Clustering) و تجانس مزدوج الأسي (Double Exponential Smoothing) للتنبؤ بتقرير إنتاج الحجاب .البحث الجامعي. شعبه الهندسة المعلوماتيه ، كلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الاسلاميه الحكوميه مولانا ملك ابراهيم مالانج. المشرف : (1) دكتور جامعي الدكتورسوهارتونو، ماجستيرفي الكمبوت. (2) محمد عين اليقين الماجستيرفي الكمبوت.

الكلمات الرئيسية:K-Means Clustering , Double Exponential Smoothing , تنبؤات الحجاب

الحجاب هو أحد الأزياء التي شهدت تطور العصر مع مجموعة متنوعة من النماذج والأشكال. وفقاً للوقت والطلب الاستهلاكي ، بدأ الكثير من رواد الأعمال والتجار في مصارعة أعمال الحجاب UKM مرعة هي واحدة من UKM تشارك في إنتاج الحجاب. في التنبؤ بإنتاج الحجاب UKM مرعة ما زال يفعل ذلك يدويًا بحيث تحدث الأخطاء غالبًا بسبب طلب المستهلكين الذي يتميز بنمط اتجاه ، ووقت إنتاج طويل. هذا يسبب خسائر بسبب نقص مخزون المنتجات التي تباع بسبب ارتفاع المبيعات وتراكم المنتجات التي لا تباع بسبب انخفاض المبيعات. في هذه الدراسة ، تم تصميم نظام ليعمل على التنبؤ بكمية إنتاج الحجاب باستخدام هذه الطريقة ك-الوسائل التجميع و تجانس مزدوج الأسي. ك-الوسائل التجميع تستخدم لتصنيف الحجاب في ثلاث فئات ، هي الأكثر مبيعا ، والمتوسطة وغير البائعين. تجانس مزدوج الأسي نفذت لتحديد التنبؤ بكمية إنتاج الحجاب بعد التجميع. نسبة الأخطاء في هذه الدراسة لتحديد التنبؤ بالحجاب لفترات الاستخدام الثلاثة التالية ك-الوسائل التجميع و تجانس مزدوج الأسي هو ٢٢.٢٨ في المئة .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jilbab adalah salah satu *fashion* yang sudah mengalami perkembangan yaitu dengan berbagai macam model dan bentuk. Sesuai dengan zaman dan permintaan dari konsumen, banyak sekali pengusaha dan pedagang yang mulai menggeluti bisnis jilbab. (Hidayah, 2016).

Hal ini juga sudah di jelaskan dalam firman Allah SWT di QS. An Nisa : 29

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً
عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

“*Hai orang-orang yang beriman, janganlah kalian saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama suka diantara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu*” (QS. An Nisa : 29)

Dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa Allah SWT melarang hamba-Nya yang beriman memakan harta sebagian dari mereka atas sebagian yang lain dengan cara yang batil, yakni melalui usaha yang tidak diakui oleh syariat, seperti dengan cara riba dan judi serta cara-cara lainnya yang termasuk ke dalam kategori tersebut dengan menggunakan berbagai macam tipuan dan pengelabuan. Ibnu Jarir mengatakan, telah menceritakan kepadaku Ibnu Mu Sanna, dari Abdul Wahab, dari Daud, dari Ikrimah , dari Ibnu Abbas sehubungan dengan seorang lelaki yang membeli dari lelaki lain sebuah pakaian. Lelaki pertama mengatakan, “Jika aku suka maka aku akan mengambilnya, jika aku tidak suka maka akan aku kembalikan berikut dengan satu dirham”. Ibnu Abbas mengatakan bahwa hal inilah yang disebutkan oleh Allah SWT di dalam firman-Nya : *Hai orang-orang yang*

beriman, janganlah kalian saling memakan harta sesama kalian dengan jalan yang batil. (QS. An-Nisa : 29)

Allah berfirman *إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ* terkecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama suka diantara kalian. (An-Nisa : 29) Lafadz *tijaratan* dapat pula dibaca *tijaratun* merupakan bentuk istisna munqati'. Seakan akan dikatakan, “Janganlah kalian menjalankan usaha yang menyebabkan perbuatan yang diharamkan, tetapi berniaga lah menurut peraturan yang diakui oleh syariat, yaitu perniagaan yang dilakukan atas dasar suka sama suka diantara pihak pembeli dan pihak penjual, dan carilah keuntungan dengan cara yang diakui oleh syariat”.

Perihal yang sama dengan istisna yang disebutkan oleh firman-Nya :

وَلَا تَقْتُلُوا النَّفْسَ الَّتِي حَرَّمَ اللَّهُ إِلَّا بِالْحَقِّ

“dan janganlah kalian membunuh jiwa yang diharamkan Allah (membunuhnya) kecuali dengan sesuatu (sebab) yang benar”(Al-An'am : 151)

Berasal dari ayat tersebut, Imam Syafi'i menyimpulkan dalil yang mengatakan tidak sah jual beli itu kecuali dengan serah terima *lafdzi*, karena hal ini merupakan bukti yang menunjukkan adanya suka sama suka sesuai dengan makna ayat. Hal itu juga dikatakan oleh Imam Malik, Imam Abu Hanifah, dan Imam Ahmad bahwa ucapan itu menunjukkan adanya suka sama suka.

UKM Mar'ah merupakan UKM yang bergerak dibidang produksi jilbab seperti jilbab instan, jilbab segi empat, dan lain-lain. Saat ini UKM Mar'ah masih melakukan pemenuhan stok produk dan melakukan pencatatan transaksi secara manual sehingga sering terjadi kesalahan dalam pencatatan data-data yang ada dan juga kurangnya efisiensi waktu yang diperlukan. Jumlah permintaan dari konsumen

yang mempunyai pola trend mengakibatkan jumlah produksi menjadi tidak stabil. Selain itu produk yang beragam dan banyak jenisnya menjadikan manajemen stok yang dilakukan menjadi tidak akurat, biaya penyimpanan yang tinggi, waktu produksi yang lama, tidak efektif dan seringkali mengecewakan konsumen karena kekosongan suatu produk tertentu. Selain itu UKM Mar'ah tidak dapat mengelompokkan produk yang laris dan yang tidak laris terjual. Sehingga kesulitan yang dialami adalah kurangnya stok produk yang laku karena penjualan tinggi. Dan menumpuknya produk yang tidak laku di gudang karena penjualannya rendah.

Permasalahan yang terjadi pada UKM Mar'ah tersebut disebabkan karena mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi minimum tiap barang yang harus dipenuhi berdasarkan minat konsumen. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, maka UKM Mar'ah membutuhkan suatu metode dan sistem perencanaan jumlah prediksi produksi barang yang lebih baik sehingga dapat menentukan jumlah produksi jilbab agar tidak lagi mengalami kekurangan atau kelebihan dalam pemenuhan stok produk tertentu.

Pada tahun 2015 telah dilakukan penelitian oleh Rizki Ayu Amalia dengan judul "Aplikasi Prediksi Kebutuhan Persediaan Obat Pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit DKT Jember Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*". Penelitian tersebut bertujuan untuk memprediksi kebutuhan persediaan obat pada rumah sakit DKT Jember menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Hasil perbandingan diperoleh bahwa perhitungan prediksi dengan nilai $\alpha = 0,5$ memilih nilai penyimpangan yang kecil dari actual penjualan dengan nilai MAPE sebesar 4,3147935779817 %.

Beberapa penelitian lain yang telah dilakukan oleh Kusri tahun 2015 dengan judul “*Grouping of Retail Items by Using K-Means Clustering*”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk proses pengelompokan barang ke dalam kategori laris dan tidak laris menggunakan metode *K-Means Clustering* di Citamart. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *K-Means Clustering* dapat digunakan dalam proses pengelompokan barang ke dalam kategori laris dan tidak laris. Dengan menggunakan data penjualan ditunjukkan bahwa kluster terbaik terjadi dalam proses pengelompokan dengan data dan variabel tahunan.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka penulis membuat sistem untuk memprediksi jumlah produksi jilbab. Perusahaan yang digunakan adalah UKM Mar’ah. Pengelompokan jenis jilbab menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* untuk menentukan jenis jilbab yang paling laris, sedang dan tidak laris. Prediksi penentuan jumlah produksi jilbab menggunakan *Double Exponential Smoothing* berdasarkan jenis jilbab yang sudah dikelompokkan sebelumnya.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* untuk menentukan nilai prediksi produksi jilbab ?
2. Berapa presentase error *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* dalam penentuan nilai prediksi produksi jilbab ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* untuk menentukan nilai prediksi produksi jilbab.

2. Mengetahui presentase error *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* dalam penentuan nilai prediksi produksi jilbab.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang keluar dari materi, maka ditentukan batasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data transaksi yang akan digunakan tercatat dari bulan Januari 2017 hingga Desember 2017.
2. Data yang diolah hanya sebagai sampel dengan atribut tertentu.
3. Data yang di prediksi adalah data untuk prediksi bulan Januari, Februari, Maret 2018.
4. Studi kasus yang digunakan adalah UKM Mar'ah Jilbab Kediri.
5. Metode algoritma *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* dilakukan berdasarkan jenis barang yang terjual.
6. Sistem aplikasi yang dibangun berbasis website.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari sistem yang akan dibangun adalah dapat membantu pemilik UKM Mar'ah Jilbab Kediri dalam meningkatkan efisiensi beberapa aspek seperti mengurangi kesalahan dalam pencatatan data-data transaksi, memudahkan pengelompokkan produk yang laris ,sedang dan tidak laris kemudian dapat menentukan jumlah prediksi produksi jilbab atau stok jilbab di periode selanjutnya sehingga tidak terjadi kelebihan produk atau kekurangan produk yang dapat mengakibatkan kerugian. Dan dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teoretis

2.1.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses untuk menemukan pengetahuan yang menarik dari data dalam jumlah besar (Han, 2000). Ini merupakan bidang interdisipliner dengan kontribusi dari berbagai bidang seperti statistik, pembelajaran mesin, pencarian informasi, pengenalan pola dan bioinformatika. Data mining secara luas digunakan di banyak domain, seperti ritel, keuangan, telekomunikasi dan media. (Zhao, 2013)

Menurut Liu (2007), data mining adalah bidang multi-disiplin yang melibatkan pembelajaran mesin, statistik, database, kecerdasan buatan, pencarian informasi dan visualisasi. Data mining terdiri dari algoritma inti yang memungkinkan seseorang untuk mendapatkan wawasan dasar dan pengetahuan dari data besar. Ini adalah bidang interdisipliner yang merupakan bagian dari proses penemuan pengetahuan yang lebih besar, yang mencakup tugas pra-pengolahan seperti ekstraksi data, pembersihan data, pencampuran data, reduksi data dan fitur konytruksi serta langkah-langkah setelah pengolahan seperti *pattern and model interpretation, hypothesis confirmation and generation* dan sebagainya. (Zaki, 2014)

Istilah data mining dan *knowledge discovery in databases* (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Salah satu tahapan

dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut (Fayyad dalam Kusri, 2009 : 6) :

1. *Data Selection*

Pemilihan data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing/ Cleaning*

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Selain itu juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD. Contohnya seperti data atau informasi eksternal lainnya yang diperlukan.

3. *Transformation*

Transformation merupakan deskripsi tentang coding. Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Data Mining*

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau

algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation / Evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.1.2 Pengelompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, 2005):

1. Deskripsi

Deskripsi bertujuan untuk mengidentifikasi pola yang muncul secara berulang pada suatu data dan mengubah pola tersebut menjadi aturan dan kriteria yang mudah dimengerti oleh para ahli pada domain aplikasinya. Aturan yang dihasilkan harus mudah dimengerti agar dapat meningkatkan pengetahuan pada sistem secara efektif. Tugas deskriptif merupakan tugas data mining yang sering dibutuhkan pada teknik *postprocessing* untuk melakukan validasi dan menjelaskan hasil dari proses data mining.

2. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses menemukan sebuah model atau fungsi yang mendeskripsikan dan membedakan data ke dalam kelas-kelas. Klasifikasi melibatkan proses pemeriksaan karakteristik dari objek dan memasukkan objek ke dalam salah satu kelas yang sudah didefinisikan

sebelumnya. Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, yaitu : menentukan apakah suatu transaksi kartu debit merupakan transaksi yang curang atau bukan.

3. Prediksi

Prediksi memiliki kemiripan dengan klasifikasi, akan tetapi data diklasifikasikan berdasarkan perilaku atau nilai yang diperkirakan pada masa yang akan datang. Contoh dari tugas prediksi misalnya untuk memprediksi harga saham dalam waktu tiga bulan yang akan datang.

4. Estimasi

Estimasi mempunyai proses yang hampir sama dengan prediksi. Namun variabel target estimasi lebih ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai prediksi. Selanjutnya pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh, yaitu : estimasi tekanan darah sistolik pada pasien rumah sakit berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, berat badan, dan level sodium darah. Hubungan antara tekanan darah sistolik dan nilai variabel prediksi dalam proses pembelajaran akan menghasilkan model estimasi.

5. *Clustering*

Clustering merupakan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu ke dalam kelas objek yang sama. Kluster adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan record dalam kluster lain. Tujuannya adalah untuk menghasilkan pengelompokan objek yang mirip satu sama lain dalam kelompok-

kelompok. Semakin besar kemiripan objek dalam suatu kluster dan semakin besar perbedaan tiap kluster maka kualitas analisis kluster semakin baik. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam *clustering*. *Clustering* tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, estimasi atau memprediksi nilai dari variabel target. Tetapi *clustering* mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan, yang mana kemiripan dengan record dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

6. Asosiasi

Asosiasi adalah salah satu data mining yang mempunyai tugas untuk menentukan atribut yang muncul dalam suatu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut dengan analisis keranjang belanja. Fungsi asosiasi adalah untuk mengungkap aturan untuk mengungkap hubungan antara dua atribut atau lebih.

2.1.3 Forecasting System

Prediksi adalah suatu keadaan untuk memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Pada aplikasi prediksi (*Forecasting System*), gambaran perkembangan pada masa lalu yang akan diperoleh dari hasil Analisa data yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan. Perkembangan pada masa depan merupakan perkiraan apa yang akan terjadi, sehingga dapat dikatakan bahwa prediksi selalu diperlukan didalam penelitian.

Menurut Makridakis (1999), peramalan dibagi dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Metode peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antar variabel yang diperkirakan dengan variabel waktu yang

merupakan deret berkala (*time series*). Metode peramalan termasuk dalam jenis ini adalah :

- a. Metode pemulusan (*smoothing*)
 - b. Metode *box Jenkins*
 - c. Metode proyeksi tren dengan regresi.
2. Metode peremalan yang didasarkan penggunaan Analisa pola hubungan antar variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya, yang bukan waktunya disebut dengan metode korelasi atau sebab akibat (*metode casual*). Metode peramalan yang termasuk dalam jenis ini adalah :
- a. Metode regresi dan korelasi
 - b. Metode ekonometri
 - c. Metode input output

2.1.4 Penentuan Pola Data Forecasting System

Ada beberapa pola data yang harus diperhatikan untuk prediksi, yaitu

a. Pola Data Horizontal

Pola ini terjadi jika terdapat data yang berflutuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. (Makrdakis, 1999). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Selain itu, suatu keadaan pengendalian kualitas yang menyangkut pengambilan contoh dari suatu proses produksi kontinyu yang secara teoritis tidak mengalami perubahan juga termasuk jenis ini.

b. Pola Data Musiman

Pola ini terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemans ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini

c. Pola Data Siklis

Pola ini terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh : penjualan produk mobil, baja, dan peralatan utama lainnya.

d. Pola Data Trend

Pola ini terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh : Penjualan banyak perusahaan.

2.1.5 Clustering

Metode *clustering* mempartisi data dalam kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam *cluster* yang sama (Refaat, 2007). Tujuan *clustering* ini adalah untuk meminimalisir fungsi tujuan yang ditetapkan dalam proses *clustering*, yang umumnya berusaha meminimalisasi variasi dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*.

2.1.6 Karakteristik Clustering

Metode *clustering* yang sudah banyak dikembangkan oleh para ahli. Masing-masing metode mempunyai karakter, kelebihan, dan kekurangan. *Clustering* dapat dibedakan menurut struktur *cluster*, keanggotaan data dalam *cluster* dan kekompakan data dalam *cluster*.

Metode *clustering* menurut strukturnya dibagi menjadi dua yaitu pengelompokan hirarki dan partitioning. Pengelompokan hirarki memiliki aturan

satu data tunggal bisa dianggap sebagai sebuah kelompok, dua atau lebih kelompok kecil dapat bergabung menjadi satu kelompok besar dan begitu seterusnya hingga semua data dapat bergabung menjadi satu kelompok. Metode *clustering* hirarki merupakan satu-satunya metode yang masuk kedalam kategori pengelompokan hirarki. Metode *clustering partitioning* membagi set data kedalam sejumlah kelompok yang tidak tumpang tindih antara satu kelompok dengan kelompok yang lain artinya setiap data hanya menjadi anggota satu kelompok. Metode seperti *K-Means Clustering* masuk dalam kategori pengelompokan *partitioning*.

Metode *clustering* menurut keanggotaan dalam kelompok dibagi menjadi dua, yaitu eksklusif dan tumpang tindih. Metode tersebut termasuk kategori eksklusif jika sebuah data hanya menjadi anggota satu kelompok dan tidak menjadi anggota kelompok lain. Metode *clustering* yang masuk dalam kategori ini adalah *K-Means Clustering* dan DBSCAN sedangkan yang masuk kategori tumpang tindih adalah metode *clustering* yang membolehkan sebuah data menjadi anggota di lebih dari satu kelompok, misalnya *Fuzzy C-Means*.

Metode *clustering* menurut kategori kekompakan terbagi menjadi dua yaitu komplet dan parsial. Semua data bisa dikatakan kompak menjadi satu kelompok jika semua data bisa bergabung menjadi satu. Namun jika ada sedikit data yang tidak ikut bergabung dalam kelompok mayoritas data tersebut dikatakan mempunyai perilaku menyimpang. Data yang menyimpang ini dikenal dengan sebutan *noise*.

2.1.7 Analisa Cluster

Analisa *cluster* adalah suatu analisis statistik yang bertujuan memisahkan objek kedalam beberapa kelompok yang mempunyai sifat berbeda antar kelompok

yang satu dengan yang lain. Dalam analisis ini tiap-tiap kelompok bersifat homogen antar anggota dalam kelompok atau variasi obyek dalam kelompok yang terbentuk sekecil mungkin.

Tujuan utama analisis *cluster* menggabungkan objek-objek yang mempunyai kesamaan kedalam sebuah kelompok atau *cluster*. Pengambilan keputusan dengan analisis *cluster* memiliki 6 tahapan, yaitu : menentukan tujuan analisis *cluster*, menentukan desain penelitian analisis *cluster*, menentukan asumsi analisis *cluster*, menurunkan *cluster-cluster* dan memperkirakan, menginterpretasi hasil analisis *cluster*, mengukur tingkat validasi hasil analisis *cluster*.

2.1.8 K-Means Clustering

K-Means Clustering merupakan algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah *cluster* yang sudah ditetapkan di awal. Algoritma *K-Means Clustering* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, relative cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek. Secara historis, *K-Means Clustering* menjadi satu satu algoritma yang paling penting dalam bidang data mining (Muhammad, 2013).

K-Means Clustering adalah metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numeric. Algoritma *K-Means Clustering* termasuk *partitioning clustering* yang memisahkan data ke k daerah bagian yang terpisah. Algoritma K-Means sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya untuk meng*cluster* data yang besar dan data outlier dengan sangat cepat. Dalam algoritma K-Means, setiap data harus termasuk ke *cluster* tertentu dan bisa dimungkinkan bagi setiap data yang termasuk

cluster tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan berikutnya berpindah ke *cluster* lainnya (Fina, Charles dan Manto 2016).

K-Means Clustering pada awalnya mengambil sebagian dari banyaknya komponen dari populasi untuk dijadikan pusat *cluster* awal. Pada step ini pusat *cluster* dipilih secara acak dari sekumpulan populasi data. Berikutnya *K-Means Clustering* menguji masing-masing komponen didalam populasi data dan menandai komponen tersebut ke salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan tergantung dari jarak minimum antar komponen dengan tiap-tiap pusat *cluster*. Posisi pusat *cluster* akan dihitung kembali sampai semua komponen data digolongkan kedalam tiap-tiap *cluster* dan terakhir akan terbentuk posisi *cluster* baru.

Kelebihan metode *K-Means Clustering* yaitu (S. Russell and P. Norvig, 2010):

- a. Mudah untuk diimplementasikan dan dijalankan.
- b. Sangat fleksibel, adaptasi yang mudah dilakukan.
- c. Sangat umum penggunaannya.
- d. Waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan pembelajaran relatif cepat.

Selain mempunyai beberapa kelebihan, algoritma ini juga mempunyai beberapa kekurangan.

Kekurangan dari metode *K-Means Clustering* adalah sebagai berikut :

- a. Sebelum algoritma dijalankan, titik K diinisialisasikan secara random sehingga pengelompokan data yang di dapatkan bisa berbeda-beda.
- b. Dapat terjebak dalam masalah yang disebut *curse of dimensionality*. Hal ini terjadi jika data pelatihan memiliki dimensi yang sangat tinggi.

- c. Jika hanya terdapat beberapa titik sampel data, maka cukup mudah untuk menghitung dan mencari titik terdekat dengan k titik yang diinisialisasi secara *random*. Namun jika terdapat banyak sekali titik data, maka perhitungan dan pencarian titik terdekat akan membutuhkan waktu yang lama.

2.1.9 Tujuan Clustering K-Means

Tujuan pekerjaan pengelompokan data dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pengelompokan untuk pemahaman dan pengelompokan untuk penggunaan. Jika tujuannya untuk pemahaman, kelompok yang terbentuk harus menangkap struktur alami data. Proses pengelompokan dalam tujuan ini hanya sebagai proses awal untuk kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan inti seperti peringkasan atau *summarization*, pelabelan kelas pada setiap kelompok untuk kemudian digunakan sebagai data latih klasifikasi, dan sebagainya. Sementara jika penggunaan tujuan utama pengelompokan biasanya adalah mencari *prototype* kelompok yang paling representatif terhadap data, memberikan abstraksi dari setiap objek data dalam kelompok dimana sebuah data terletak di dalamnya.

2.1.10 Langkah Clustering K-Means

Proses *clustering* dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* memiliki langkah-langkah sebagai berikut (Santosa, 2007) :

- a. Inisialisasi : menentukan K sebagai jumlah *cluster* yang diinginkan dan ketidak miripan (jarak) yang diinginkan. Jika perlu tetapkan ambang batas perubahan fungsi objektif dan ambang batas perubahan centroid.
- b. Memilih K data baru set data X sebagai centroid dengan cara random.

- c. Mengalokasikan semua data ke centroid terdekat dengan metrik jarak yang sudah ditetapkan (memperbarui ID setiap data)
- d. Menghitung kembali centroid C berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing-masing.
- e. Mengulangi langkah tiga dan empat hingga kondisi konvergen tercapai, yaitu (a) perubahan fungsi objektif sudah dibawah ambang batas yang diinginkan; atau (b) tidak ada data yang berpindah *cluster*; atau (c) perubahan posisi centroid sudah dibawah ambang batas yang ditetapkan.

2.1.11 Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* pertama kali diperkenalkan oleh C.C. Holt pada tahun 1958. Metode *Double Exponential Smoothing* cocok untuk membuat prediksi jika data memiliki pola trend. Metode ini memiliki dua nilai dari data yang sebenarnya bila terdapat unsur trend. Perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambah kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk trend. Kelebihan dari metode *Double Exponential Smoothing* adalah dapat menggunakan data yang relative sedikit, parameter yang digunakan lebih sedikit dan mudah dalam pengelolaan data (tidak diperlukan transformasi data jika data non stasioner dan tidak menggunakan analisis autoregresi) dalam peramalan.

2.1.12 Langkah Double Exponential Smoothing

Menurut Suliyanto (2018) dalam bukunya yang berjudul “Teknik Proyeksi Bisnis” proses peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menghitung nilai pemulusan *exponential* pertama diberi simbol (S'_t) dengan persamaan :

$$S'_t = \alpha . X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

- b. Menghitung nilai pemulusan *exponential* kedua diberi simbol (S''_t) dengan persamaan :

$$S''_t = \alpha . X_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

- c. Menghitung besarnya nilai konstanta dan diberi simbol α_t dengan persamaan :

$$\alpha_t = 2 S'_t S''_t$$

- d. Menentukan nilai *slope* dengan persamaan :

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

- e. Menghitung besarnya nilai prediksi dengan persamaan :

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t(m)$$

Keterangan :

S'_t = Nilai pemulusan eksponensial pertama.

α = Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha < 1$

S'_{t-1} = Nilai pemulusan eksponensial sebelumnya.

X_t = Nilai riil periode t.

S''_t = Nilai pemulusan eksponensial kedua.

α_t = Besarnya konstanta periode t.

b_t = *Slope*/nilai trend dari data yang sesuai

F_{t+m} = Nilai prediksi untuk periode kedepan

m = Jangka waktu prediksi.

2.1.13 Mengukur Akurasi Prediksi

Metode prediksi yang baik adalah metode yang memberikan prediksi dengan tingkat kesalahan yang kecil. Validasi metode prediksi tidak lepas dari indikator-indikator pengukuran hasil prediksi diantaranya : MAD (*Mean Absolute*

Deviation), MSE (*Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Dalam fase prediksi penggunaan MASE dan MAD sebagai suatu ukuran ketepatan dapat menimbulkan masalah. Ukuran ini tidak memudahkan perbandingan antar deret berskala yang berbeda dari untuk selang waktu yang berlainan, karena MASE merupakan ukuran absolut yang sangat tergantung pada skala dari data deret waktu (Makridakis dan Wheelwright, 1999).

Berdasarkan keterbatasan metode MSE dan MAD dalam mengukur ketepatan prediksi, maka digunakan alternatif metode pengukuran lain sebagai indikator akurasi prediksi yaitu MAPE. MAPE merupakan ukuran kesalahan relative. MAPE menyatakan presentasi kesalahan hasil peramalan terhadap nilai actual. Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk presentase terhadap data asli. Hasil presentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Secara sistematis dirumuskan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100$$

Keterangan :

X_t = data actual pada periode t

F_t = Nilai prediksi pada periode t

N = Jumlah data

Adapun kriteria dari MAPE ditunjukkan dalam tabel dibawah ini (Chang, wang, & Liu, 2007) :

Tabel 2.1 Kriteria MAPE

MAPE	Pengertian
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10% - 20%	Kemampuan peramalan baik
20% - 50%	Kemampuan peramalan cukup
>50%	Kemampuan peramalan buruk

2.2 Kajian Empiris

Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan *Double Exponential Smoothing* diantaranya Rizki Amalia yang meneliti tentang penerapan metode *Double Exponential Smoothing* untuk menentukan prediksi kebutuhan persediaan obat pada instalasi farmasi Rumah Sakit DKT Jember. Data yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan data historis transaksi penjualan bulan Oktober 2013 s/d April 2014. Berdasarkan hasil yang dicapai terkait dengan penelitian tersebut, ditunjukkan dengan hasil kesalahan peramalan (*Mean Absolute Precentage Error*) hingga mencapai dibawah 20% dan didapatkan nilai terbaik rata-rata dengan nilai α 0,5. (Amalia , 2015)

Penelitian lain yang telah dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk pengelompokan barang. Data yang digunakan adalah data di Citramart Minimarket STMIK AMIKOM Yogyakarta dari tahun 2013 sampai tahun 2014 menggunakan data tahunan dan bulanan dan variabel yang digunakan adalah jumlah nilai penjualan. Hasil yang tercapai dari penelitian terkait algoritma *K-Means Clustering* dapat digunakan dalam proses pengelompokan barang kedalam kategori laris dan tidak laris dengan menggunakan data dan variabel tahunan. Dan nilai indeks *xie-beny* untuk *clustering* adalah 36,25. (Kusrini, 2015)

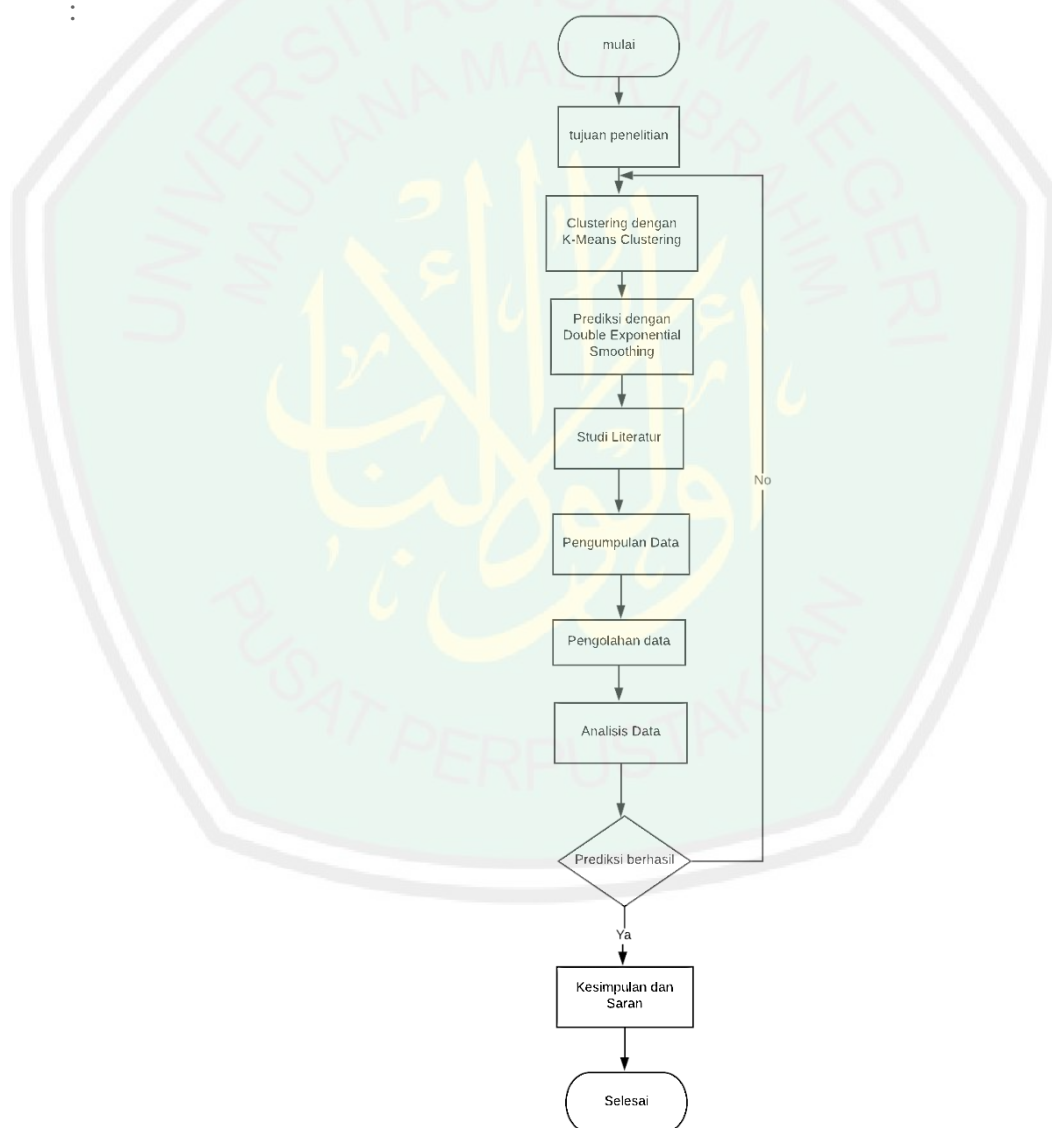
Penelitian lain juga dilakukan untuk menentukan rekomendasi serial TV menggunakan metode *Fuzzy Inference System, K-Means Clustering and Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*“. Hasil dari penelitian ini mempunyai kesimpulan bahwa sistem rekomendasi ini sesuai yang diharapkan oleh penulis karena penyimpangan rata-rata dari peringkat aktual secara signifikan lebih rendah. (Muyyed dkk., 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian

Sistem untuk menentukan prediksi jumlah produksi jilbab menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* memiliki suatu diagram alur bagaimana penelitian terhadap sistem ini dilakukan. Gambaran umum diagram alur penelitian terhadap sistem yang akan dibuat seperti gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram Alur

Uraian dari diagram alur penelitian adalah sebagai berikut

3.1.1 Identifikasi Masalah

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan identifikasi masalah yang akan diselesaikan, seperti yang dijelaskan pada bab pendahuluan, masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi metode *Clustering K-Means* dan *Double Exponential Smoothing* untuk menentukan prediksi jumlah produksi jilbab.

3.1.2 Studi Literatur

Tahap selanjutnya setelah mengidentifikasi masalah dari penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan studi literatur, studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini dengan membaca penelitian-penelitian terdahulu, penelitian tentang implementasi algoritma yang sama pada kasus yang berbeda, dan juga dengan membaca buku yang berkaitan dengan algoritma yang digunakan dalam penelitian ini.

3.1.3 Menentukan Input dan Output dalam Aplikasi

Tahap selanjutnya setelah menetapkan studi literatur adalah menentukan input dan output. Input dan output dalam sebuah sistem adalah faktor yang sangat penting. Input yang digunakan untuk menentukan prediksi jumlah produksi jilbab adalah jumlah total penjualan, laba penjualan, harga bahan, harga model/jasa. Output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah jumlah prediksi jilbab yang akan di produksi di bulan berikutnya.

3.2 Perancangan Sistem

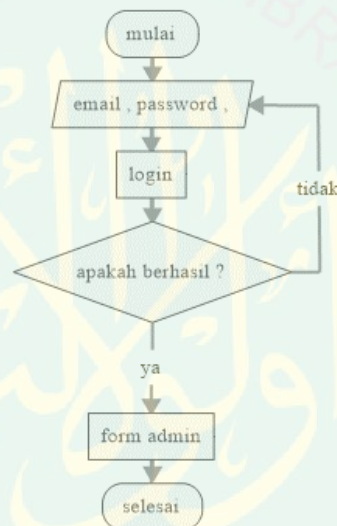
Perancangan sistem sangat dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem untuk memudahkan langkah dalam pembuatan sistem tersebut. Berikut ini adalah perancangan sistem yang akan dibangun.

a. Flowchart

1. Login Admin

Sebelum masuk ke halaman sistem, admin harus login terlebih dahulu.

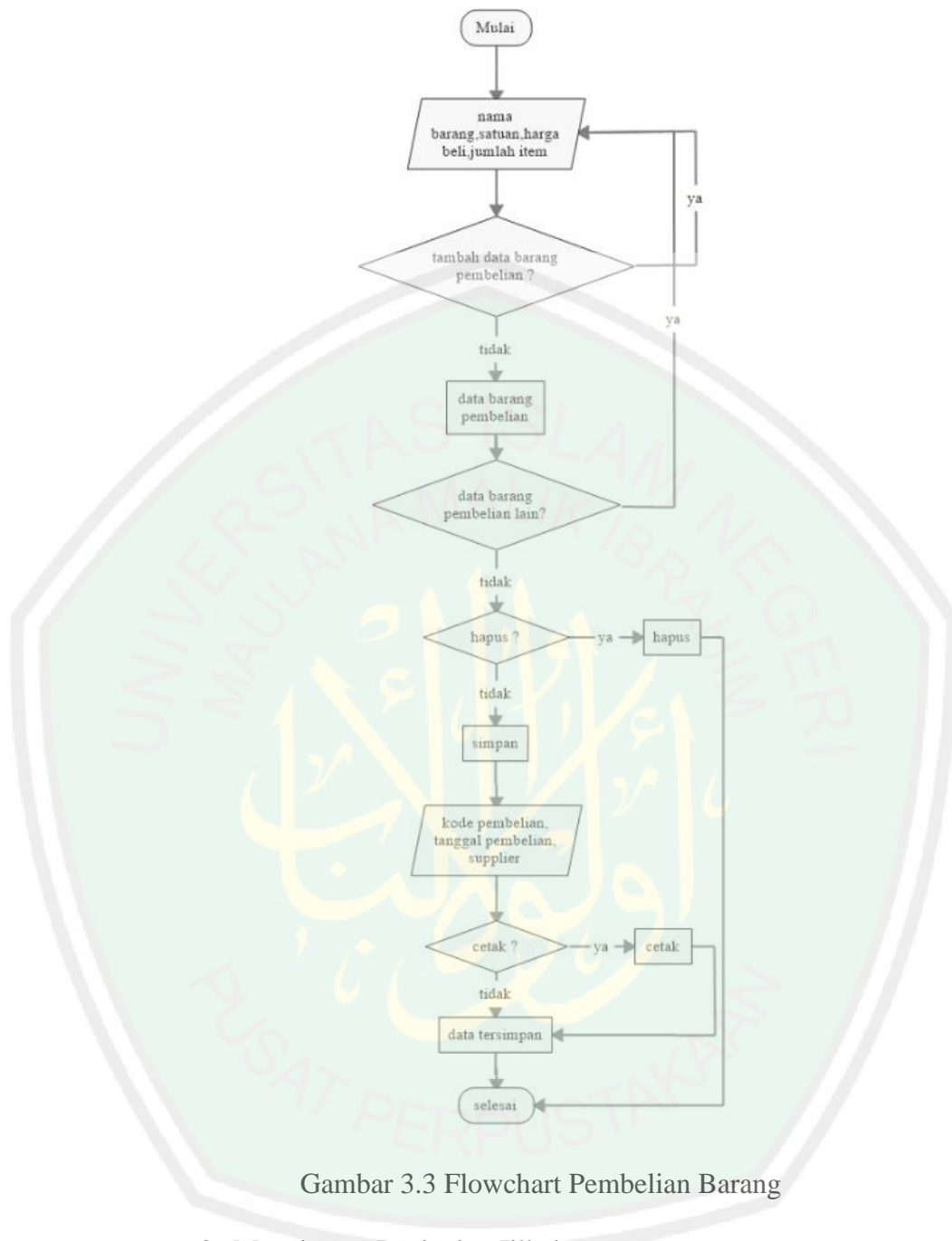
Berikut *flowchart* admin :



Gambar 3.2 Flowchart Login

2. Manajemen Pembelian Barang

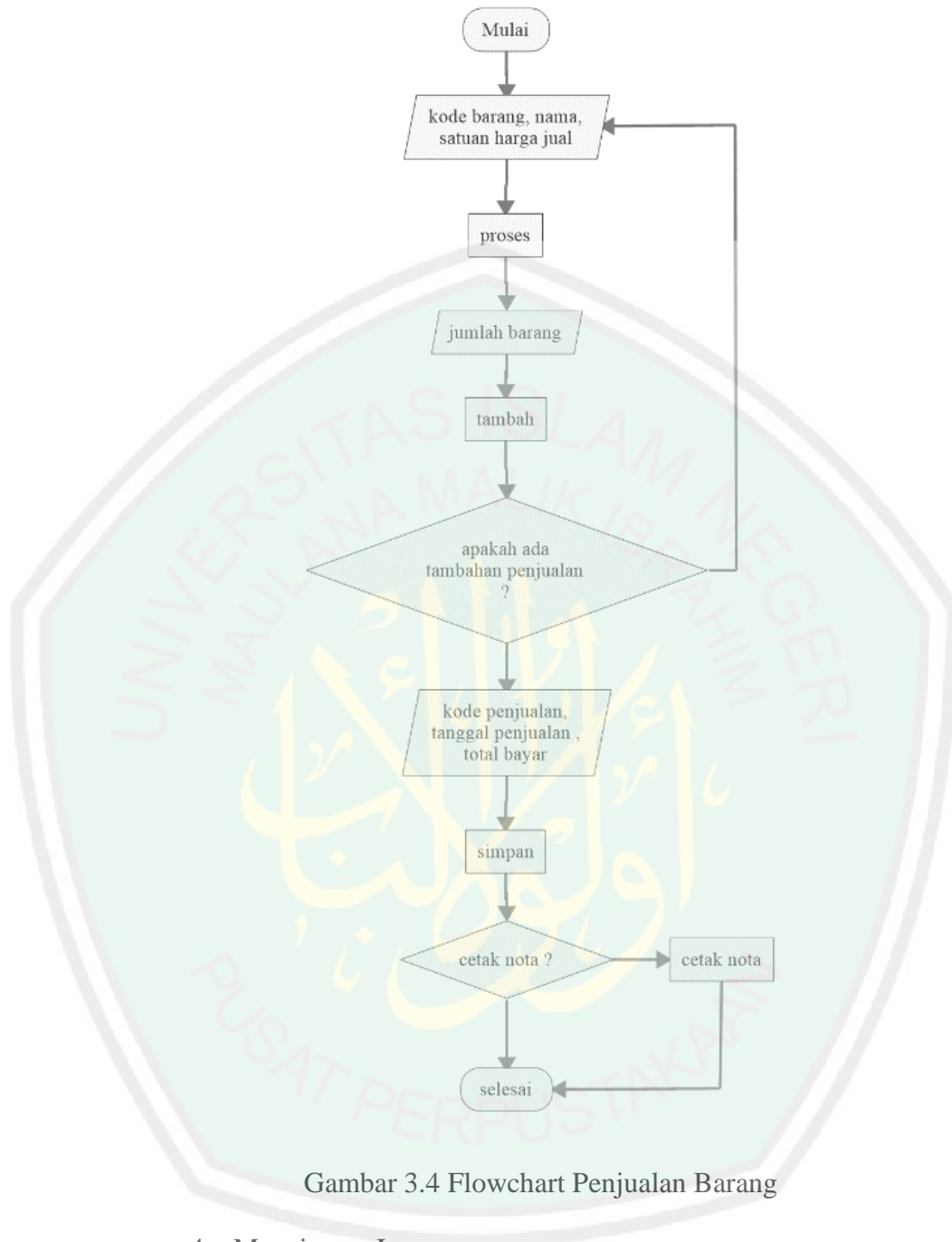
Di dalam proses pembelian barang, admin dapat memasukkan seluruh data pembelian bahan baku, termasuk biaya bahan baku, biaya jasa pembuatan, jumlah bahan baku, tanggal pembelian dan supplier.



Gambar 3.3 Flowchart Pembelian Barang

3. Manajemen Penjualan Jilbab

Di dalam proses penjualan, seluruh data penjualan jilbab di inputkan oleh admin. Admin dapat memasukkan tanggal penjualan, jumlah item jilbab yang terjual, kode penjualan, dan total pembayaran.

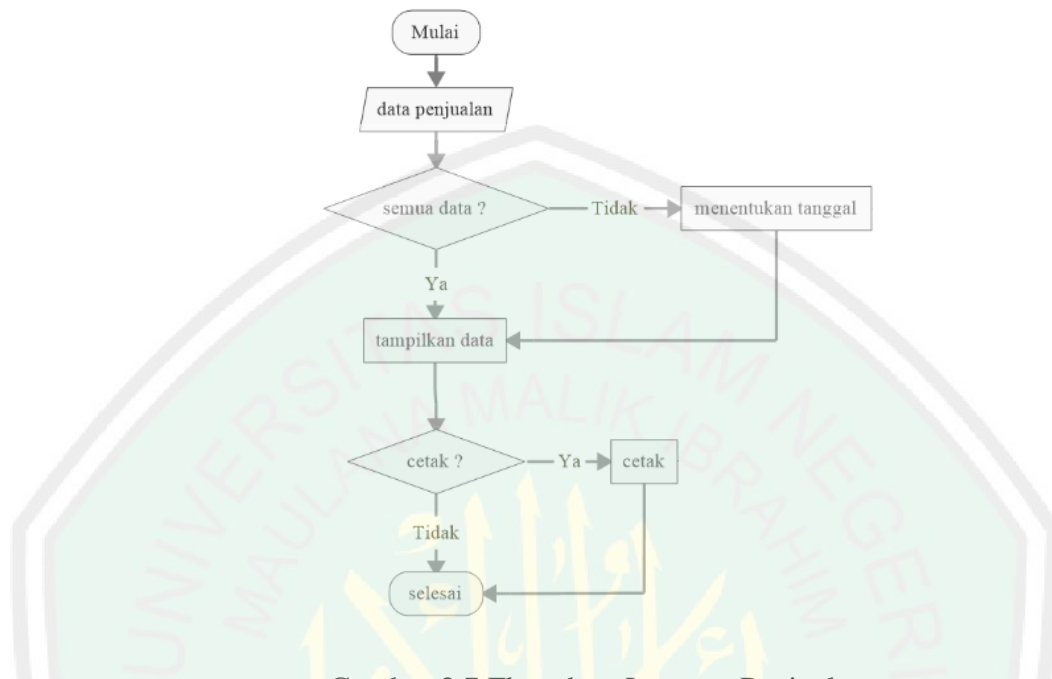


Gambar 3.4 Flowchart Penjualan Barang

4. Manajemen Laporan

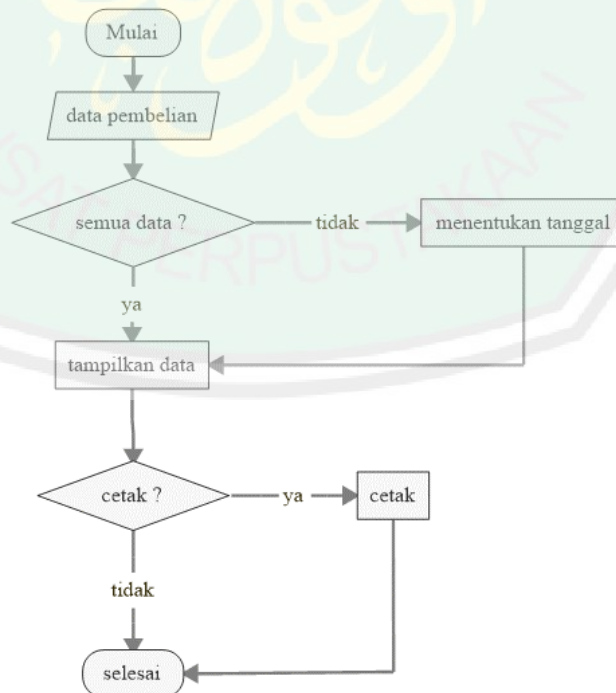
Pada proses ini admin mencetak seluruh data untuk dijadikan sebagai laporan dan evaluasi.

1. Laporan Penjualan



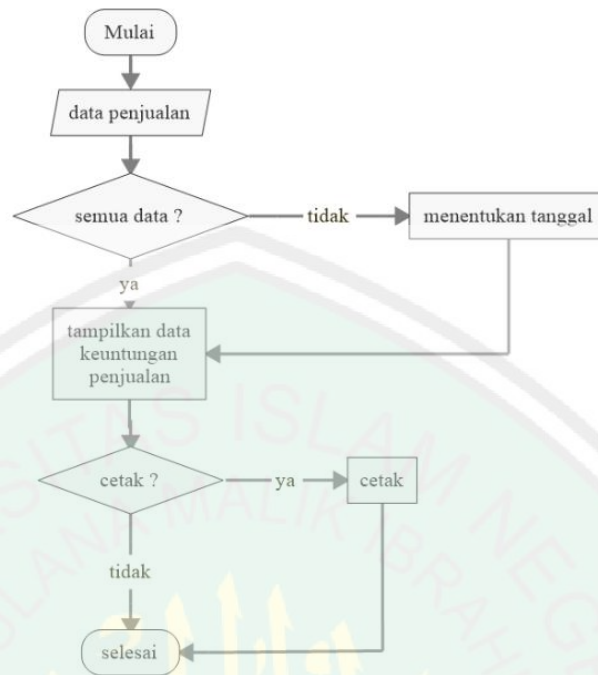
Gambar 3.7 Flowchart Laporan Penjualan

2. Laporan Pembelian



Gambar 3.8 Flowchart Laporan Pembelian

3. Laporan Keuntungan



Gambar 3.9 Laporan Keuntungan Penjualan

b. Analisis Proses Bisnis

Analisa proses bisnis adalah suatu teknik untuk menilai efektivitas proses bisnis dalam mendukung tujuan bisnis dan bidang bisnis yang lebih spesifik.

Analisa proses bisnis terdiri dari :

- a. Nama proses bisnis : merupakan nama dari setiap proses bisnis yang terjadi dalam pembangunan sistem.
- b. Siapa yang terlibat : merupakan pihak-pihak yang terlibat dalam proses bisnis.
- c. Dimana proses bisnis terjadi : merupakan tempat terjadinya proses bisnis.
- d. Kapan proses bisnis terjadi : merupakan waktu terjadinya proses bisnis.

- e. Bagaimana proses bisnis dilakukan : merupakan tata cara proses bisnis dilaksanakan.
- f. Dokumen yang terkait : merupakan semua dokumen yang memiliki keterkaitan dengan berlangsungnya proses bisnis.

Analisis proses bisnis dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1



Tabel 3.1 Analisis Proses Bisnis

No	Nama Proses Bisnis	Siapa yang Terlibat	Dimana Proses Bisnis Terjadi	Kapan Proses Bisnis Terjadi	Bagaimana Proses Bisnis Dilakukan	Dokumen yang Terkait
1.	Login sistem	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Saat akan masuk sistem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i> saat akan masuk sistem 	• <i>Form Login</i>
2.	Manajemen Penjualan Jilbab	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Ketika terjadi penjualan jilbab	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin memasukan data ketika terjadi penjualan jilbab 	• <i>Form Penjualan</i>
3.	Manajemen pembelian bahan baku	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Setelah terjadi pembelian bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin memasukan data pembelian bahan baku ▪ Admin memasukkan data pembelian ke data barang 	• <i>Form Pembelian Bahan Baku</i>
4.	Manajemen <i>K-Means Clustering</i>	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Ketika admin hendak mengelompokkan jilbab yang terjual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin menentukan pengelompokkan jilbab laris, sedang dan tidak laris berdasarkan jilbab yang terjual 	• <i>Form Clustering</i>
5.	Manajemen <i>Double Exponential Smoothing</i>	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Ketika admin hendak mengetahui prediksi jumlah produksi jilbab bulan berikutnya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin menentukan prediksi jumlah produksi jilbab di bulab berikutnya. 	• <i>Form Double Exponential Smoothing</i>
6.	Manajemen laporan	• Admin	Rumah produksi jilbab Mar'ah	Ketika admin hendak melakukan evaluasi kepada pimpinan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Admin mencetak laporan dari penjualan jilbab, pembelian bahan baku dan keuntungan 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Form Penjualan</i> • <i>Form Pembelian</i> • <i>Form Keuntungan (Profit)</i>

3.3 Identifikasi dan Analisa Kebutuhan

Tahap identifikasi dan analisis kebutuhan dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Identifikasi dan analisis kebutuhan fungsional, yaitu penjelasan secara detail terkait kebutuhan sistem dan kegiatan yang dilakukan pihak yang terlibat dalam pembangunan sistem. Identifikasi kebutuhan fungsional dapat dilihat dari tabel-tabel berikut ini :

a. Data Penjualan Jilbab

Tabel 3.2 Data Penjualan Jilbab

Admin	Kebutuhan Fungsional
Membuat dan mengelola data penjualan jilbab	Menampilkan <i>form</i> data penjualan jilbab dan memasukkan data penjualan jilbab

b. Data Pembelian

Tabel 3.3 Data Pembelian

Admin	Kebutuhan Fungsional
Membuat dan mengelola data pembelian bahan baku	Menampilkan <i>form</i> data pembelian bahan baku jilbab dan memasukkan data pembelian bahan baku

c. Data K-Means Clustering

Tabel 3.4 Data K-Means Clustering

Admin	Kebutuhan Fungsional
Mengelola data penjualan hingga menghasilkan pengelompokan data penjualan	Menampilkan <i>form</i> data penjualan dan proses pengelompokan data penjualan dengan <i>K-Means Clustering</i>

d. Data *Double Exponential Smoothing*Tabel 3.5 Data *Double Exponential Smoothing*

Pihak Pimpinan	Kebutuhan Fungsional
Mengelola pengelompokan data hingga menghasilkan prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya	Menampilkan hasil <i>clustering</i> dan proses <i>Double Exponential Smoothing</i>

Identifikasi dan analisis kebutuhan nonfungsional, yaitu kebutuhan sistem dan komponen yang diperlukan yang terlibat dalam pengembangan sistem. Berikut identifikasi dan analisis kebutuhan fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.6



Tabel 3.6 Identifikasi dan analisis kebutuhan nonfungsional

Komponen SI	Spesifikasi	Siapa yang mengadakan	Kapan diadakan	Dimana diadakan	Bagaimana pengadaannya
<i>DBMS</i>	<i>MySQL</i>	Peneliti	Awal pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>
Desain Interface	<i>Balsamiq Mock Up</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>
<i>Editor</i>	<i>Sublime Text</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>
Desain Flowchart	<i>Mindjet MindManager</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>
<i>Browser</i>	<i>Google Chrome versi 62.0.3202.62</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>
<i>Sitem Operasi</i>	<i>Windows</i>	Peneliti	Awal pembuatan Sistem	Rumah produksi jilbab Mar'ah	<i>Download</i>

3.3.1 Identifikasi Input

Identifikasi input menampilkan identifikasi nama data hasil identifikasi kebutuhan. Berikut identifikasi input dapat dilihat pada tabel

3.7

Tabel 3.7 Identifikasi Input

Nama Proses	Alat meng-entry data	Bentuk Input	Yang Menyediakan Data	Yang meng-entry data	Periode Input	Deskripsi Input	Data / Informasi yang di entry-kan
<i>Login</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	<i>Text</i>	Sistem	- Admin	Saat akun masuk sistem	<i>Input</i> ketika <i>user</i> masuk sistem	- <i>email</i> - <i>password</i>
Input data penjualan jilbab	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	<i>Text</i>	Sistem	- Admin	Saat terdapat penjualan jilbab	<i>Input</i> untuk memasukkan data penjualan jilbab baru	- tanggal - kode jilbab - nama jilbab - jumlah item - harga satuan - total bayar
<i>Input</i> pembelian bahan baku kain	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	- <i>Text</i>	Sistem	- Admin	Saat terjadi pembelian bahan baku jilbab	<i>Input</i> untuk memasukkan data pembelian bahan baku jilbab	- tanggal - nama barang - jenis - supplier - harga beli - jumlah
Proses <i>K-Means Clustering</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Data penjualan jilbab	Sistem	Admin	Saat akan diketahui pengelompokan jilbab dengan	Mengelola data penjualan jilbab sehingga terjadi pengelompokan	- total penjualan - laba - harga bahan - harga model/jasa

Nama Proses	Alat meng-entry data	Bentuk Input	Yang Menyediakan Data	Yang meng-entry data	Periode Input	Deskripsi Input	Data / Informasi yang di entry-kan
					penjualan terbanyak, sedang dan sedikit		
Proses <i>Double Exponential Smoothing</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Data <i>K-Means Clustering</i>	Sistem	Admin	Saat akan mencari prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya	Menghitung prediksi jumlah jilbab untuk bulan berikutnya berdasarkan data pengelompokan dan data penjualan	- total penjualan

3.3.2 Identifikasi Output

Identifikasi output menampilkan identifikasi nama data hasil input yang diidentifikasi. Berikut identifikasi output dapat dilihat pada tabel

Tabel 3.8 Identifikasi Output

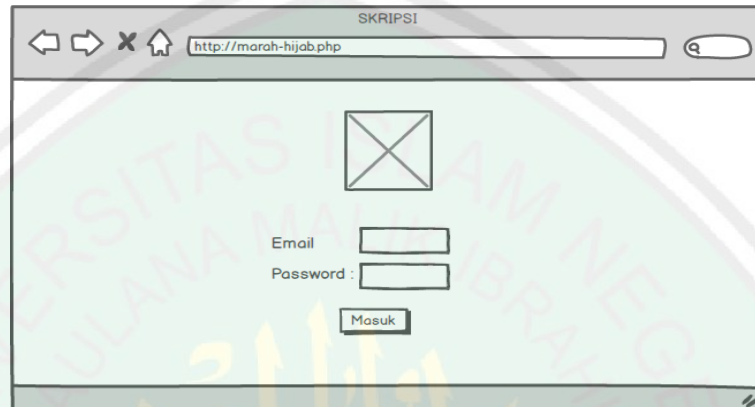
Nama Laporan	Alat Menampilkan Laporan	Bentuk Laporan	Yang Membuat Laporan	Yang Menerima Laporan	Periode Laporan	Deskripsi Laporan	Data / Informasi yang di entry-kan
Laporan Data Penjualan jilbab	- <i>Monitor</i> - <i>Printer</i>	Tabel	Karyawan (Admin)	Pimpinan	Menyesuaikan	Berisi data penjualan jilbab	- tanggal - kode jilbab - total - harga satuan - total harga

Nama Laporan	Alat Menampilkan Laporan	Bentuk Laporan	Yang Membuat Laporan	Yang Menerima Laporan	Periode Laporan	Deskripsi Laporan	Data / Informasi yang di entry-kan
Laporan Data Pembelian Baku	- <i>Monitor</i> - <i>Printer</i>	Tabel	Karyawan (Admin)	Pimpinan	Menyesuaikan	Berisi data pembelian bahan baku	- tanggal - kode kain - total pembelian - harga satuan - total pembelian
Laporan Data prediksi jilbab	- <i>Monitor</i> - <i>Printer</i>	Tabel	Karyawan (Admin)	Pimpinan	Menyesuaikan	Berisi data hasil prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya	- kode jilbab - total penjualan - total harga - hasil pengelompokan

3.4 Desain Interface

Desain interface dirancang untuk memudahkan dalam pembuatan sistem, desain interface ini dibuat dengan menggunakan *software designer Balsamiq Mockup*, berikut ini desain interface sistem

1. Desain Halaman Login



Gambar 3.10 Halaman Login

2. Desain Halaman Dashboard



Gambar 3.11 Halaman Dashboard

3. Desain Halaman Pembelian

a. Tambah Data Pembelian

No	Nama Barang	Satuan	harga	jumlah	total	aksi
1	R24	pcs	60000	2	12000	<input type="button" value="hapus"/>

Gambar 3.12 Tambah data Pembelian

e. Data Pembelian

No	Kd Pembelian	Tgl Pembelian	Kd Supplier	Nama Supplier	Jumlah Pembelian	Total pembelian	Aksi
1	PEM0001	17/10/2018	2	PT.Cahaya Abadi	10	Rp 200.0000	<input type="button" value="Detail"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3.13 Data Pembelian

f. Data Barang Pembelian

No	Nama Barang	Satuan	Harga Beli	Item	Aksi
1	R24	pcs	60000	2	<input type="button" value="Masukkan ke Gudang"/>

Gambar 3.14 Data Barang Pembelian

4. Desain Halaman Penjualan

e. Tambah Data Penjualan

No	Nama Barang	Satuan	harga	jumlah	total	aksi
1	R24	pcs	60000	2	12000	hapus

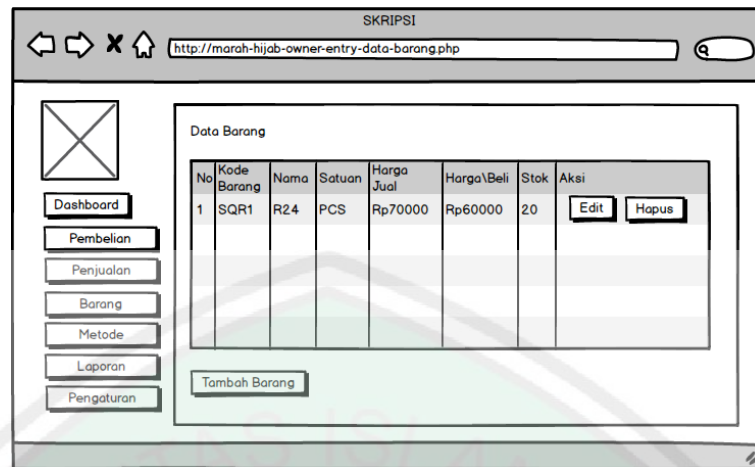
Gambar 3.15 Tambah Data Penjualan

f. Data Penjualan

No	Kode Penjualan	Tanggal Penjualan	Item	Total Penjualan	Aksi
1	SQR1	12/07/2018	2	Rp70000	Detail Hapus

Gambar 3.16 Data Penjualan

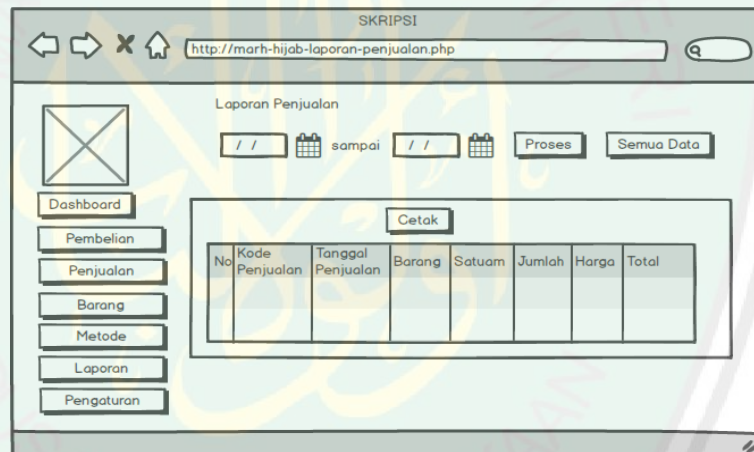
5. Desain Halaman Barang



Gambar 3.17 Halaman Barang

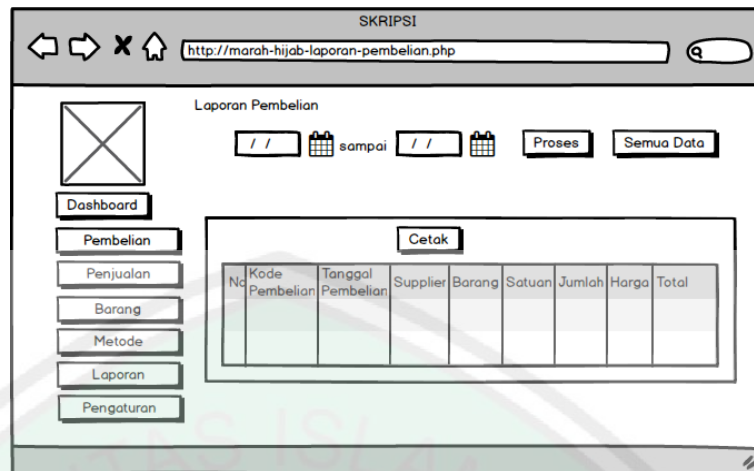
6. Desain Halaman Laporan

a. Laporan Penjualan



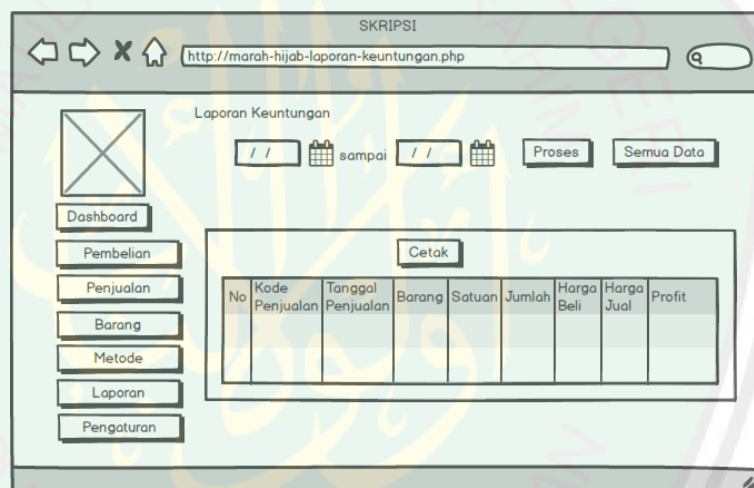
Gambar 3.18 Laporan Penjualan

b. Laporan Pembelian



Gambar 3.19 Laporan Pembelian

c. Laporan Keuntungan



Gambar 3.20 Laporan Keuntungan

3.5 Pengumpulan Data

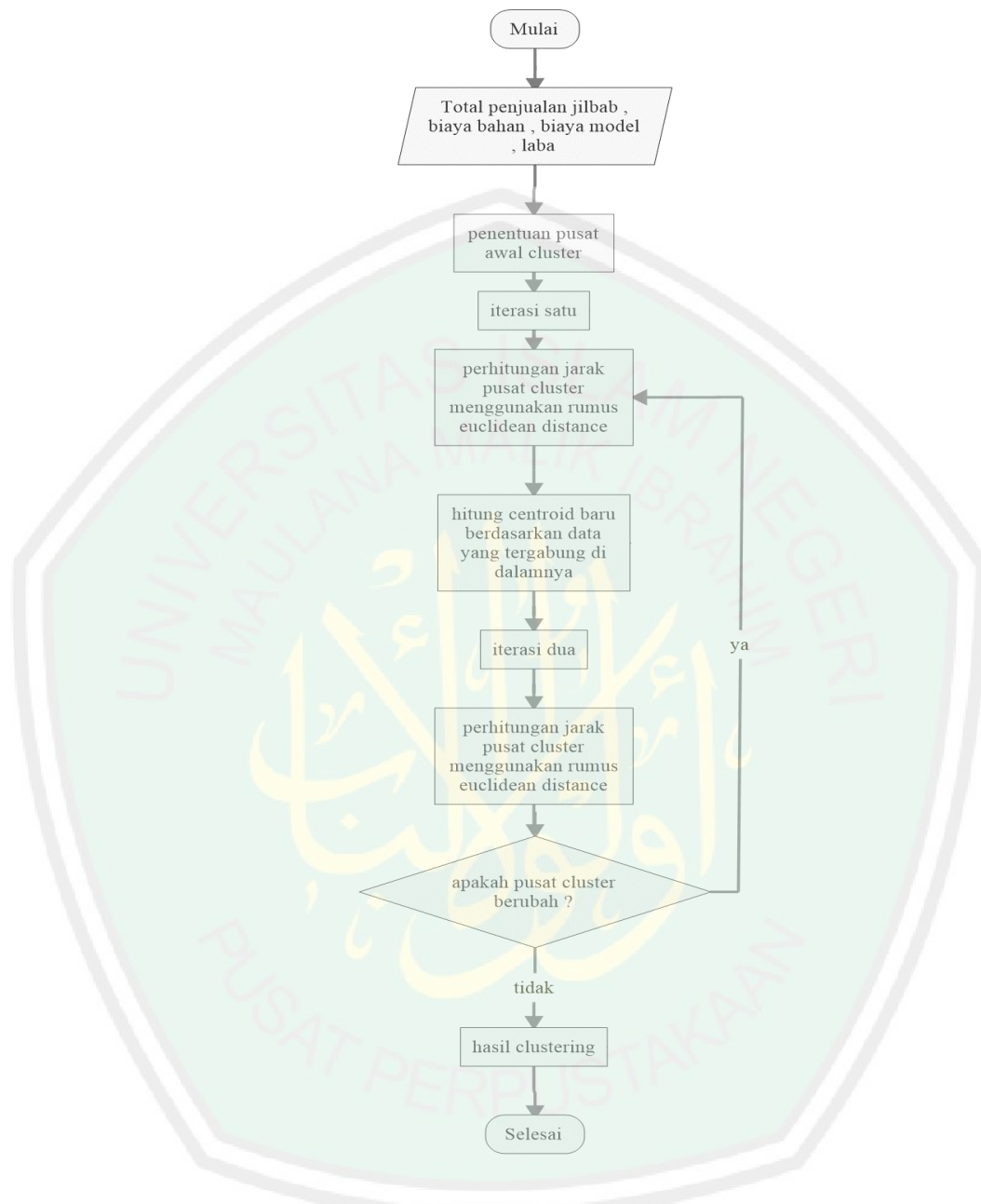
Penelitian tidak terlepas dari data yang menjadi bahan baku informasi. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang berupa data angka. Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Sumber data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli yaitu UKM Mar'ah Jilbab. Data historis transaksi penjualan yang digunakan diperoleh secara langsung dari UKM Mar'ah Jilbab

melalui wawancara dan dokumentasi. Sumber data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara melalui perantara. Data diperoleh dan dicatat oleh pihak lain. Data sekunder pada umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang dipublikasi. Data sekunder yang dimaksud adalah sumber data yang digunakan untuk menunjang kelengkapan teori data primer.

Berdasarkan sumber data yang digunakan pada penelitian proyek akhir ini, maka metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara, adalah metode pengumpulan data melalui kegiatan tanya jawab langsung kepada pihak UKM Mar'ah Jilbab
2. Dokumentasi, adalah metode pengumpulan data dengan mengumpulkan catatan-catatan atau dokumen-dokumen. Data yang telah didapatkan dari metode wawancara, kemudian dikumpulkan menjadi satu dan menjadi dokumen yang siap digunakan untuk kepentingan penelitian.
3. Studi pustaka, adalah metode pengumpulan data dengan mempelajari karya ilmiah, buku ilmiah dan sumber ilmiah lainnya yang memiliki hubungan dengan masalah yang diteliti. Referensi ilmiah yang digunakan adalah sumber-sumber yang terdapat dalam daftar kepustakaan.

3.6 Rancangan Desain Sistem Algoritma *K-Means Clustering*



Gambar 3.21 Flowchart Algoritma K-Means Clustering

Pada tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu segmentasi atau pengelompokkan data penjualan barang yang di akses dari database, menggunakan metode *clustering* K-Means. Parameter inputnya adalah jumlah data set sebanyak n data dan jumlah inisialisasi centroid $K = 3$ sesuai dengan penelitian. Dari banyak

data penjualan yang diperoleh, diambil 20 jenis barang untuk dijadikan sampel untuk penerapan algoritma K-Means. Percobaan dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter berikut :

Jumlah *cluster* : 3

Jumlah data : 20

Pada tabel dibawah ini merupakan sampel data yang digunakan untuk melakukan percobaan perhitungan manual :

Tabel 3.9 Data Sampel

Kode Jilbab	Laba (Rp)	Total Penjualan (pcs)	Biaya Bahan (Rp)	Biaya Model (Rp)
R24	4.500	2381	7.500	4.000
R48	4.500	1899	6.500	5.000
KS1	5.000	1240	10.000	7.000
KS7	5.000	1307	11.000	6.000
KA2	5.000	1483	10.000	5.000
KA6	5.000	1423	11.000	4.000
JS1	6.000	897	15.000	9.000
JS5	6.000	727	14.000	10.000
BP3	15.000	1821	20.000	10.000
BP4	15.000	401	15.000	15.000
BS2	15.000	722	20.000	25.000
BS8	15.000	633	15.000	30.000
CJ5	20.000	305	60.000	40.000
CJ7	20.000	228	50.000	50.000
CT1	10.000	274	50.000	40.000
CT3	10.000	267	60.000	30.000
CM4	7.500	147	40.000	22.500
CM6	7.500	187	30.000	32.500
CB8	7.500	200	50.000	22.500
CB3	7.500	225	40.000	32.500

a. Iterasi ke-1

Penentuan pusat awal *cluster*

Pusat awal cluster atau centroid didapatkan secara random, untuk penentuan awal cluster adalah :

Pusat cluster 1 : (5000,1483,10000,5000)
 Pusat cluster 2 : (15000,722,20000,25000)
 Pusat cluster 3 : (7500,147,40000,22500)

b. Perhitungan jarak pusat *cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan rumus *Euclidean distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :

$$\text{Rumus Euclidean Distance : } d = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

x = Pusat cluster

y = data

Dari 20 data yang dijadikan sampel telah dipilih pusat awal cluster yaitu **C1 (5000, 1483, 10000, 5000)**, **C2 (15000, 722, 20000, 25000)**, dan **C3 (7500, 147, 40000, 22500)**. Lalu dilakukan penghitungan jarak dari sisa sampel data dengan pusat cluster yang dimisalkan dengan M (a,b,c,d) dimana **a** merupakan laba penjualan, **b** adalah total penjualan, **c** adalah total harga bahan dan **d** total harga model.

M1 = (4500,2381,7500,4000)
 M2 = (4500,1899,6500,5000)
 M3 = (5000,1240,10000,7000)
 M4 = (5000,1307,11000,6000)
 M5 = (5000,1483,10000,5000)
 M6 = (5000,1423,11000,4000)
 M7 = (6000,897,15000,9000)
 M8 = (6000,727,14000,10000)
 M9 = (10000,1821,14000,10000)
 M10 = (10000,401,15000,15000)
 M11 = (15000,722,20000,25000)
 M12 = (15000,633,15000,30000)
 M13 = (20000,305,60000,40000)
 M14 = (20000,228,50000,50000)

$$M15 = (10000,274,50000,40000)$$

$$M16 = (10000,267,60000,30000)$$

$$M17 = (7500,147,40000,22500)$$

$$M18 = (7500,187,30000,32500)$$

$$M19 = (7500,200,50000,22500)$$

$$M20 = (7500,225,40000,32500)$$

Dari hasil iterasi 1 dari penghitungan *Euclidean distance* :

Tabel 3.10 Iterasi satu

Kode	C1	C2	C3
M1	2882,08	26650,56	37583,12
M2	3559,92	26341,70	37954,84
M3	2014,71	22896,91	33877,64
M4	1425,12	23288,24	33479,03
M5	0,00	24506,72	34846,59
M6	1415,49	24949,78	34512,72
M7	6507,18	19027,10	28461,60
M8	6524,69	18493,24	28893,54
M9	15003,81	15040,21	24805,29
M10	15038,97	11184,95	27158,14
M11	24506,72	0,00	21513,50
M12	27399,32	7071,63	27161,30
M13	62860,06	43013,65	29368,78
M14	62061,06	39373,14	31819,91
M15	53399,08	33914,61	20310,49
M16	56138,03	40622,74	21506,15
M17	34846,59	21513,50	0,00
M18	34120,08	14587,19	14142,19
M19	43750,96	31028,58	10000,14
M20	40793,17	22643,92	10000,30

Anggota C1 = {M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8,M9}

Anggota C2 = {M10,M11,M12}

Anggota C3 = {M13,M14,M15,M16,M17,M18,M19,M20}

c. Iterasi ke-2

1. Hitung titik pusat baru

Tentukan posisi centroid baru (C_k) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada centroid yang sama.

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_1$$

Dimana n_k adalah jumlah dokumen dalam *cluster* k dan d_{1k} adalah dokumen dalam *cluster* k .

Sehingga didapatkan titik pusat atau centroid yang baru yaitu :

C1 : (6222.22 , 1464.22 , 11666.67 , 6666,667)

C2 : (15000 , 585.33 , 16666.67 , 23333,33)

C3 : (11250 , 229.13 , 47500 , 33750)

2. Perhitungan jarak pusat *cluster*

Menghitung Euclidean distance dari semua data ketitik pusat yang baru (C1,C2,C3) seperti yang telah dilakukan pada tahap 1 setelah hasil perhitungan di dapatkan, kemudian membandingkan hasil tersebut. Jika hasil posisi *cluster* pada iterasi ke 2 sama dengan posisi iterasi pertama, maka proses dihentikan, namun jika tidak maka proses dilanjutkan ke iterasi ke 3.

Tabel 3.11 Iterasi dua

Kode	C1	C2	C3
M1	5317,78	23901,46	50351,32
M2	5712,03	23482,93	50556,04
M3	2105,47	20289,18	46496,20
M4	1551,59	20810,49	46287,54
M5	2655,13	21939,95	47680,68
M6	3008,50	22507,57	47516,32
M7	4114,20	17009,39	41192,49
M8	4141,07	16306,72	41401,97
M9	12559,15	13799,12	36563,77
M10	12599,02	8500,36	37708,15
M11	21980,81	3729,29	29105,29
M12	25165,37	6872,01	32932,33
M13	60319,09	46697,26	16488,81
M14	59485,94	42980,81	18624,58
M15	50953,35	37603,00	6846,68
M16	53816,92	44128,49	13110,17
M17	32509,08	24527,15	14031,46
M18	31729,11	17838,56	17940,92
M19	41513,49	34179,00	12119,23
M20	38383,69	26169,68	8477,91

Anggota C1 = {M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8,M9}
Anggota C2 = {M10,M11,M12,M18}
Anggota C3 = {M13,M14,M15,M16,M17,M19,M20}

Dikarenakan hasil posisi *cluster* pada iterasi ke 2 tidak sama dengan posisi iterasi pertama, maka proses dilanjutkan ke iterasi ke 3. Maka harus di tentukan centroid yang baru yaitu :

C1 : (6222.22 , 533.67 , 11666.67 , 6666,67)
C2 : (13125 , 485.75 , 20000 , 25625)
C3 : (11785.71 , 240.86 , 33928,57)

Tabel 3.12 Iterasi tiga

Kode	C1	C2	C3
M1	5554,36	26492,89	52532,19
M2	5856,83	26153,94	52772,56
M3	2209,44	22659,99	48705,16
M4	1726,49	23083,13	48458,10
M5	2819,68	24339,28	49844,27
M6	3136,92	24809,97	49640,33
M7	4091,08	18770,33	43362,87
M8	4079,50	18192,43	43615,22
M9	12619,91	15793,64	38540,95
M10	12554,78	11891,74	39920,52
M11	21969,08	1990,49	31468,75
M12	25151,84	6904,92	35368,33
M13	60308,39	43057,39	14294,78
M14	59473,88	39261,59	18048,97
M15	50940,11	33413,34	6328,67
M16	53804,26	40360,30	10891,42
M17	32484,68	21012,40	15779,37
M18	31705,29	13378,92	20503,93
M19	41495,58	30683,67	12205,79
M20	38364,92	21885,48	10973,08

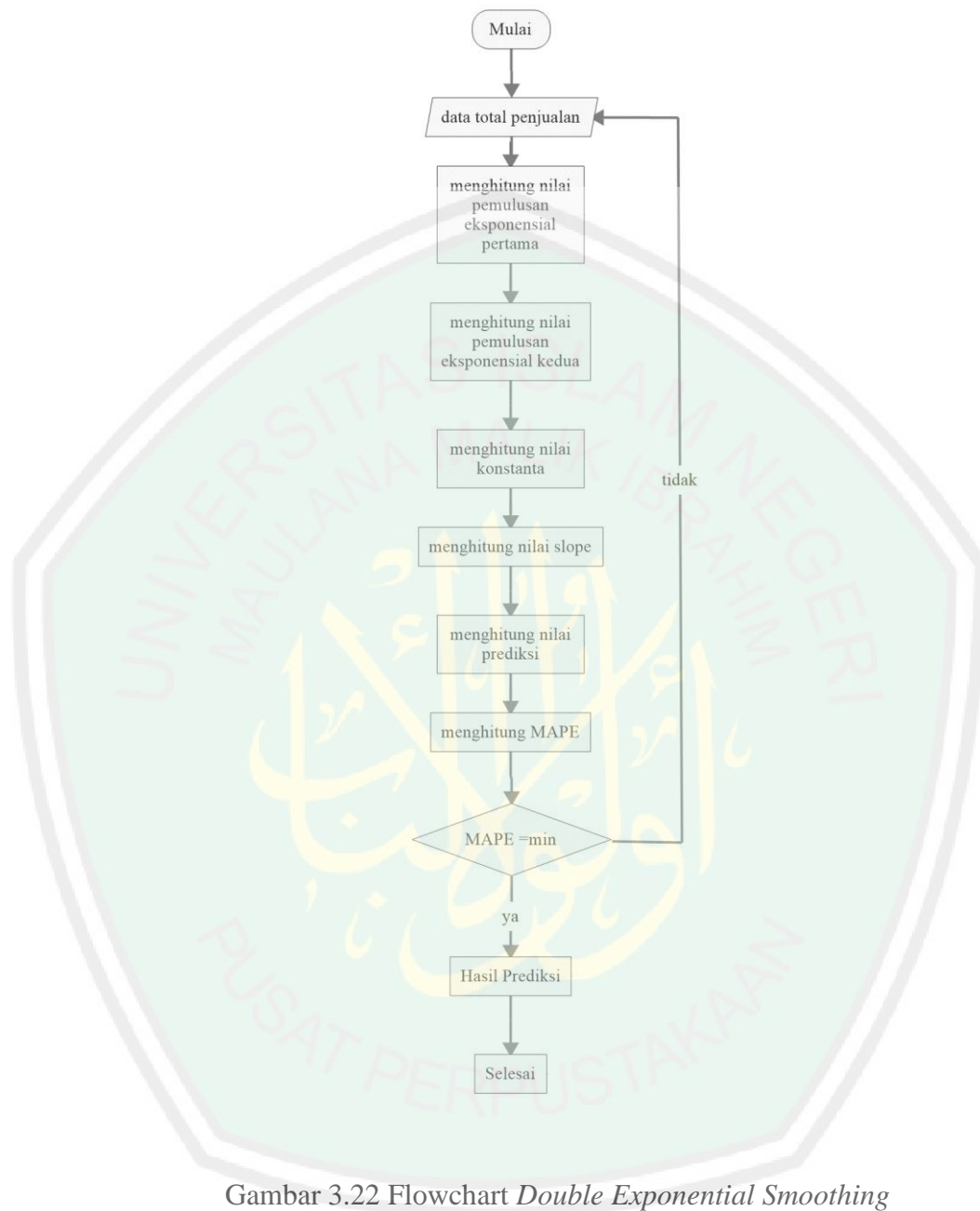
Anggota C1 = {M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8,M9}
Anggota C2 = {M11,M12,M13,M18}
Anggota C3 = {M14,M15,M16,M17,M19,M20}

Dikarenakan hasil iterasi ketiga sama dengan iterasi kedua , maka iterasi di hentikan. Dari hasil iterasi ketiga maka dapat disimpulkan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 3.13 Hasil Clustering

No	Kode	Kategori	Keterangan
1.	R24	C1	Laris
2.	R48	C1	Laris
3.	KS1	C1	Laris
4.	KS7	C1	Laris
5.	KA2	C1	Laris
6.	KA6	C1	Laris
7.	JS1	C1	Laris
8.	JS5	C1	Laris
9.	BP3	C1	Laris
10.	BP4	C2	Sedang
11.	BS2	C2	Sedang
12.	BS8	C2	Sedang
13.	CJ5	C3	Tidak Laris
14.	CJ7	C3	Tidak Laris
15.	CT1	C3	Tidak Laris
16.	CT3	C3	Tidak Laris
17.	CM4	C3	Tidak Laris
18.	CM6	C2	Sedang
19.	CB8	C3	Tidak Laris
20.	CB3	C3	Tidak Laris

3.7 Rancangan Desain Sistem Double Exponential Smoothing



Gambar 3.22 Flowchart *Double Exponential Smoothing*

Setelah dilakukan pengelompokan jilbab laris, sedan dan tidak laris kemudian selanjutnya adalah tahapan untuk menentukan prediksi jumlah produksi jilbab selanjutnya di UKM Mar'ah. Data yang digunakan adalah total penjualan jilbab dari bulan Januari 2017 sampai Desember 2017 , sehingga dapat dihasilkan prediksi

jumlah jilbab yang harus di produksi di bulan Januari , Februari dan Maret 2018.

Nilai alfa α yang digunakan adalah 0,15 berdasarkan rumus

$$\alpha = 2 / (n + 1)$$

$$\alpha = 2 / (12 + 1)$$

$$\alpha = 2 / 13$$

$$\alpha = 0,15$$

n = jumlah periode waktu

Dibawah ini adalah tabel hasil prediksi menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dari setiap kategori.

a. Prediksi Jilbab Kategori Laris



Tabel 3.14 Prediksi Jilbab Kategori Laris

Periode	Permintaan R24 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan R48 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	121	121,00	121,00	121,00	0,00		92	92,00	92,00	92,00	0,00	
2	153	125,80	121,72	129,88	0,72	121,00	128	97,40	92,81	101,99	0,81	92,00
3	172	132,73	123,37	142,09	1,65	130,60	150	105,29	94,68	115,90	1,87	102,80
4	211	144,47	126,54	162,40	3,16	143,74	153	112,45	97,35	127,55	2,66	117,77
5	251	160,45	131,62	189,28	5,09	165,57	202	125,88	101,63	150,13	4,28	130,21
6	271	177,03	138,43	215,63	6,81	194,36	207	138,05	107,09	169,01	5,46	154,41
7	267	190,53	146,25	234,81	7,81	222,44	202	147,64	113,17	182,11	6,08	174,47
8	237	197,50	153,94	241,06	7,69	242,62	200	155,49	119,52	191,47	6,35	188,19
9	228	202,07	161,16	242,99	7,22	248,75	169	157,52	125,22	189,82	5,70	197,82
10	191	200,41	167,05	233,78	5,89	250,21	155	157,14	130,01	184,28	4,79	195,52
11	154	193,45	171,01	215,90	3,96	239,67	152	156,37	133,96	178,78	3,95	189,06
12	125	183,18	172,83	193,53	1,83	219,86	89	146,27	135,81	156,72	1,85	182,73
13						195,36						158,57
14						197,19						160,41
15						199,01						162,26

Tabel 3.15 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris

Periode	Permintaan KS1 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan KS7 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	101	101,00	101,00	101,00	0,00		88	88,00	88,00	88,00	0,00	
2	103	101,30	101,05	101,56	0,05	101,00	90	88,30	88,05	88,56	0,04	88,00
3	127	105,16	101,66	108,65	0,62	101,60	104	90,66	88,44	92,87	0,39	88,60
4	129	108,73	102,72	114,74	1,06	109,27	105	92,81	89,09	96,52	0,66	93,27
5	143	113,87	104,39	123,35	1,67	115,80	124	97,49	90,35	104,62	1,26	97,18
6	145	118,54	106,52	130,57	2,12	125,02	165	107,61	92,94	122,29	2,59	105,88
7	120	118,76	108,35	129,17	1,84	132,69	158	115,17	96,27	134,07	3,33	124,87
8	107	117,00	109,65	124,34	1,30	131,00	137	118,45	99,60	137,29	3,33	137,40
9	95	113,70	110,26	117,14	0,61	125,64	123	119,13	102,53	135,73	2,93	140,62
10	83	109,09	110,08	108,10	-0,17	117,74	95	115,51	104,48	126,54	1,95	138,66
11	49	100,08	108,58	91,58	-1,50	107,93	63	107,63	104,95	110,32	0,47	128,49
12	38	90,77	105,91	75,62	-2,67	90,07	55	99,74	104,17	95,31	-0,78	110,79
13						72,95						94,53
14						70,28						93,74
15						67,61						92,96

Tabel 3.16 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris

Periode	Permintaan KA2 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan KA6 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	118	118,00	118,00	118,00	0,00		107	107,00	107,00	107,00	0,00	
2	125	119,05	118,16	119,94	0,16	118,00	120	108,95	107,29	110,61	0,29	107,00
3	129	120,54	118,52	122,57	0,36	120,10	129	111,96	107,99	115,92	0,70	110,90
4	144	124,06	119,35	128,78	0,83	122,93	144	116,76	109,31	124,22	1,32	116,62
5	150	127,95	120,64	135,27	1,29	129,61	150	121,75	111,17	132,32	1,87	125,54
6	182	136,06	122,95	149,17	2,31	136,56	193	132,44	114,36	150,51	3,19	134,19
7	176	142,05	125,82	158,28	2,86	151,48	150	135,07	117,47	152,67	3,11	153,70
8	175	146,99	128,99	164,99	3,18	161,15	107	130,86	119,48	142,24	2,01	155,78
9	99	139,79	130,61	148,98	1,62	168,17	100	126,23	120,49	131,97	1,01	144,25
10	66	128,72	130,33	127,12	-0,28	150,60	95	121,55	120,65	122,44	0,16	132,98
11	60	118,42	128,54	108,29	-1,79	126,84	75	114,56	119,74	109,39	-0,91	122,60
12	59	109,50	125,69	93,32	-2,86	106,50	53	105,33	117,58	93,08	-2,16	108,48
13						90,46						90,92
14						87,61						88,76
15						84,75						86,60

Tabel 3.17 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Laris

Periode	Permintaan JS1 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan JS5 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	54	54,00	54,00	54,00	0,00		54	54,00	54,00	54,00	0,00	
2	75	57,15	54,47	59,83	0,47	54,00	58	54,60	54,09	55,11	0,09	54,00
3	80	60,58	55,39	65,77	0,92	60,30	67	56,46	54,45	58,47	0,36	55,20
4	83	63,94	56,67	71,21	1,28	66,68	80	59,99	55,28	64,70	0,83	58,83
5	92	68,15	58,39	77,91	1,72	72,49	86	63,89	56,57	71,22	1,29	65,54
6	94	72,03	60,44	83,62	2,05	79,63	91	67,96	58,28	77,64	1,71	72,51
7	90	74,72	62,58	86,87	2,14	85,66	75	69,01	59,89	78,14	1,61	79,35
8	78	75,21	64,48	85,95	1,90	89,01	52	66,46	60,87	72,05	0,99	79,75
9	76	75,33	66,10	84,56	1,63	87,85	47	63,54	61,27	65,81	0,40	73,04
10	75	75,28	67,48	83,08	1,38	86,19	43	60,46	61,15	59,77	-0,12	66,21
11	54	72,09	68,17	76,01	0,69	84,46	42	57,69	60,63	54,75	-0,52	59,65
12	46	68,18	68,17	68,18	0,00	76,70	32	53,84	59,61	48,06	-1,02	54,23
13						68,18						47,04
14						68,18						46,02
15						68,18						45,00

Tabel 3.18 Lanjutan Prediksi Kategori Laris

Periode	Permintaan BP3 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	157	157,00	157,00	157,00	0,00	
2	158	157,15	157,02	157,28	0,02	157,00
3	169	158,93	157,31	160,55	0,29	157,30
4	186	162,99	158,16	167,82	0,85	160,83
5	200	168,54	159,72	177,36	1,56	168,67
6	201	173,41	161,77	185,05	2,05	178,92
7	148	169,60	162,95	176,25	1,17	187,10
8	146	166,06	163,41	168,70	0,47	177,42
9	136	161,55	163,13	159,97	-0,28	169,17
10	132	157,12	162,23	152,00	-0,90	159,69
11	100	148,55	160,18	136,92	-2,05	151,10
12	88	139,47	157,07	121,86	-3,11	134,87
13						118,76
14						115,65
15						112,54

b. Prediksi Jilbab Kategori Sedang

Tabel 3.19 Prediksi Jilbab Kategori Sedang

Periode	Permintaan BP4 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan BS2 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	16	16,00	16,00	16,00	0,00		31	31,00	31,00	31,00	0,00	
2	19	16,45	16,07	16,83	0,07	16,00	33	31,30	31,05	31,56	0,04	31,00
3	25	17,73	16,32	19,15	0,25	16,90	47	33,66	31,44	35,87	0,39	31,60
4	26	18,97	16,72	21,23	0,40	19,40	70	39,11	32,59	45,63	1,15	36,27
5	56	24,53	17,89	31,17	1,17	21,63	70	43,74	34,26	53,22	1,67	46,78
6	57	29,40	19,61	39,18	1,73	32,34	85	49,93	36,61	63,25	2,35	54,89
7	56	33,39	21,68	45,10	2,07	40,91	81	54,59	39,31	69,87	2,70	65,60
8	46	35,28	23,72	46,84	2,04	47,16	79	58,25	42,15	74,35	2,84	72,57
9	30	34,49	25,34	43,64	1,62	48,88	72	60,31	44,87	75,75	2,72	77,20
10	30	33,81	26,61	41,02	1,27	45,26	59	60,12	47,16	73,07	2,29	78,48
11	24	32,34	27,47	37,22	0,86	42,29	51	58,75	48,90	68,60	1,74	75,36
12	16	29,89	27,83	31,95	0,36	38,08	44	56,54	50,04	63,03	1,15	70,34
13						32,31						64,18
14						32,68						65,32
15						33,04						66,47

Tabel 3.20 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Sedang

Periode	Permintaan BS8 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan CM6 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	50	50,00	50,00	50,00	0,00		12	12,00	12,00	12,00	0,00	
2	54	50,60	50,09	51,11	0,09	50,00	17	12,75	12,11	13,39	0,11	12,00
3	58	51,71	50,33	53,09	0,24	51,20	18	13,54	12,33	14,75	0,21	13,50
4	64	53,55	50,82	56,29	0,48	53,33	20	14,51	12,65	16,36	0,33	14,96
5	65	55,27	51,48	59,06	0,67	56,77	21	15,48	13,08	17,88	0,42	16,69
6	84	59,58	52,70	66,46	1,21	59,72	23	16,61	13,61	19,61	0,53	18,31
7	59	59,49	53,72	65,27	1,02	67,68	15	16,37	14,02	18,71	0,41	20,14
8	46	57,47	54,28	60,66	0,56	66,29	15	16,16	14,34	17,98	0,32	19,13
9	43	55,30	54,43	56,16	0,15	61,22	13	15,69	14,54	16,83	0,20	18,30
10	43	53,45	54,29	52,62	-0,15	56,32	12	15,13	14,63	15,64	0,09	17,03
11	35	50,69	53,75	47,63	-0,54	52,47	11	14,51	14,62	14,41	-0,02	15,73
12	32	47,88	52,87	42,90	-0,88	47,09	10	13,84	14,50	13,18	-0,12	14,40
13						42,02						13,06
14						41,14						12,94
15						40,26						12,83

c. Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris

Tabel 3.21 Prediksi Kategori Jilbab Tidak Laris

Periode	Permintaan CJ5 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan CJ7 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	22	22,00	22,00	22,00	0,00		5	5,00	5,00	5,00	0,00	
2	22	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	9	5,60	5,09	6,11	0,09	5,00
3	22	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	10	6,26	5,27	7,25	0,18	6,20
4	31	23,35	22,20	24,50	0,20	22,00	15	7,57	5,61	9,53	0,35	7,43
5	42	26,15	22,79	29,50	0,59	24,70	50	13,94	6,86	21,01	1,25	9,88
6	64	31,83	24,15	39,50	1,35	30,09	51	19,50	8,76	30,23	1,90	22,26
7	22	30,35	25,08	35,62	0,93	40,86	20	19,57	10,38	28,76	1,62	32,13
8	19	28,65	25,61	31,68	0,54	36,55	15	18,89	11,65	26,12	1,28	30,39
9	18	27,05	25,83	28,27	0,22	32,22	15	18,30	12,65	23,95	1,00	27,39
10	16	25,39	25,76	25,02	-0,07	28,49	14	17,66	13,40	21,91	0,75	24,95
11	15	23,83	25,48	22,19	-0,29	24,96	13	16,96	13,94	19,98	0,53	22,66
12	12	22,06	24,96	19,16	-0,51	21,90	11	16,06	14,25	17,87	0,32	20,52
13						18,64						18,19
14						18,13						18,51
15						17,62						18,83

Tabel 3.22 Lanjutan Prediksi Jilbab Tidak Laris

Periode	Permintaan CT1 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan CT3 Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	15	15,00	15,00	15,00	0,00		18	18,00	18,00	18,00	0,00	
2	20	15,75	15,11	16,39	0,11	15,00	20	18,30	18,05	18,56	0,04	18,00
3	22	16,69	15,35	18,03	0,24	16,50	21	18,71	18,14	19,27	0,10	18,60
4	25	17,93	15,74	20,13	0,39	18,26	23	19,35	18,32	20,37	0,18	19,37
5	35	20,49	16,45	24,54	0,71	20,52	25	20,20	18,61	21,79	0,28	20,55
6	37	22,97	17,43	28,51	0,98	25,25	30	21,67	19,06	24,27	0,46	22,07
7	30	24,02	18,42	29,63	0,99	29,49	27	22,47	19,58	25,36	0,51	24,73
8	28	24,62	19,35	29,89	0,93	30,62	25	22,85	20,07	25,63	0,49	25,87
9	21	24,08	20,06	28,10	0,71	30,82	24	23,02	20,51	25,53	0,44	26,12
10	17	23,02	20,50	25,53	0,44	28,81	21	22,72	20,84	24,59	0,33	25,97
11	15	21,81	20,70	22,93	0,20	25,97	19	22,16	21,04	23,28	0,20	24,93
12	9	19,89	20,58	19,21	-0,12	23,13	14	20,94	21,02	20,85	-0,02	23,48
13						19,09						20,83
14						18,96						20,82
15						18,84						20,80

Tabel 3.23 Lanjutan Prediksi Jilbab Tidak Laris

Periode	Permintaan Dt	CM4	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft	Permintaan Dt	SES S't	DES S"t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	10		10,00	10,00	10,00	0,00		7	7,00	7,00	7,00	0,00	
2	14		10,60	10,09	11,11	0,09	10,00	8	7,15	7,02	7,28	0,02	7,00
3	15		11,26	10,27	12,25	0,18	11,20	12	7,88	7,15	8,60	0,13	7,30
4	15		11,82	10,50	13,14	0,23	12,43	18	9,40	7,49	11,30	0,34	8,73
5	17		12,60	10,81	14,38	0,31	13,38	22	11,29	8,06	14,52	0,57	11,64
6	20		13,71	11,25	16,17	0,43	14,70	37	15,14	9,12	21,17	1,06	15,09
7	15		13,90	11,65	16,16	0,40	16,60	25	16,62	10,25	23,00	1,13	22,23
8	12		13,62	11,94	15,29	0,30	16,56	22	17,43	11,32	23,53	1,08	24,12
9	10		13,07	12,11	14,04	0,17	15,59	13	16,76	12,14	21,39	0,82	24,61
10	8		12,31	12,14	12,48	0,03	14,21	12	16,05	12,73	19,37	0,59	22,21
11	6		11,37	12,03	10,71	-0,12	12,51	12	15,44	13,13	17,75	0,41	19,96
12	5		10,41	11,78	9,04	-0,24	10,59	12	14,93	13,40	16,45	0,27	18,16
13							8,80						16,72
14							8,55						16,99
15							8,31						17,26

Tabel 3.24 Lanjutan Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris

Periode	Permintaan CB3 Dt	SES S't	DES S''t	Nilai a	Nilai b	Peramalan Ft
1	10	10,00	10,00	10,00	0,00	
2	11	10,15	10,02	10,28	0,02	10,00
3	15	10,88	10,15	11,60	0,13	10,30
4	23	12,70	10,53	14,86	0,38	11,73
5	41	16,94	11,49	22,39	0,96	15,24
6	51	22,05	13,08	31,02	1,58	23,35
7	34	23,84	14,69	32,99	1,61	32,61
8	10	21,77	15,75	27,78	1,06	34,61
9	9	19,85	16,37	23,33	0,61	28,84
10	10	18,37	16,67	20,08	0,30	23,95
11	8	16,82	16,69	16,94	0,02	20,38
12	3	14,74	16,40	13,09	-0,29	16,97
13						12,80
14						12,51
15						12,21

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

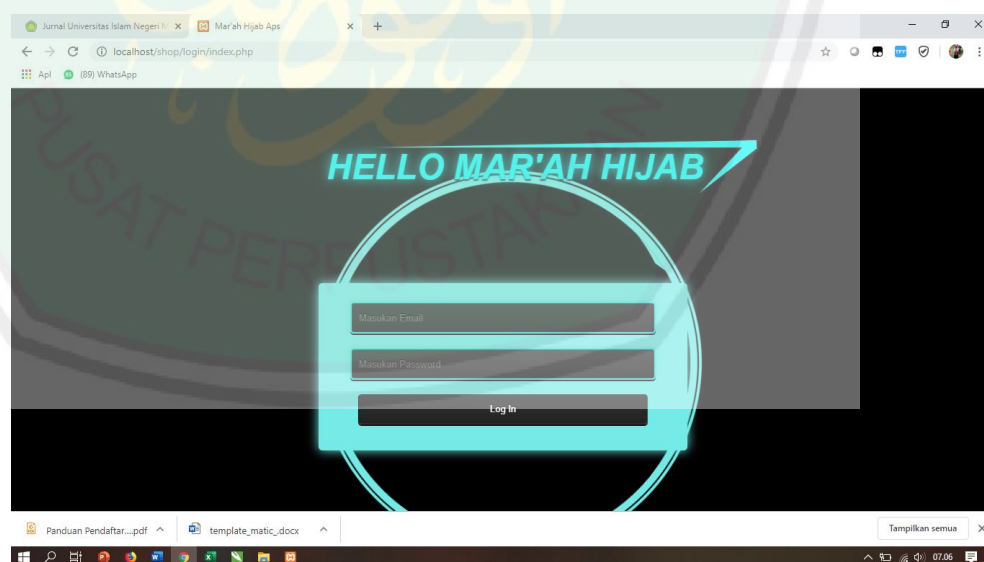
Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi ke dalam perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Implementasi sistem digunakan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan pada aplikasi untuk selanjutnya diadakan perbaikan sistem. Tujuan dari implementasi sistem adalah untuk merapikan perancangan yang telah dilakukan terhadap sistem, sehingga user dapat memberikan masukan untuk dilakukan perbaikan terhadap sistem agar sistem menjadi lebih baik.

4.1 Implementasi Interface

Implementasi interface merupakan tampilan sistem yang telah dibuat.

a. Login Sistem

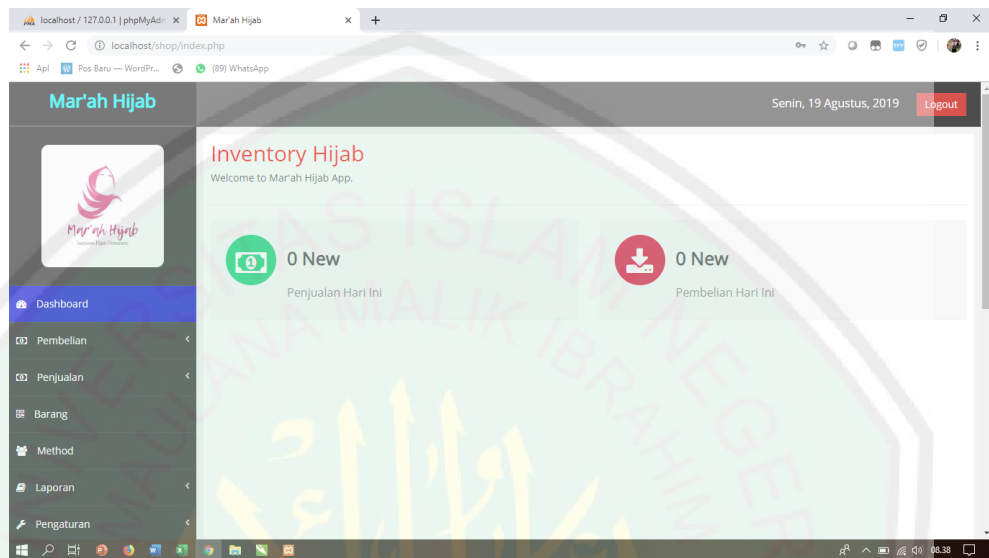
Dalam form login ini, admin diharuskan untuk meng-inputkan email, password untuk bisa masuk ke sistem.



Gambar 4.1 Form Login

b. Dashboard

Di dalam dashboard terdapat beberapa fitur, diantaranya adalah : data penjualan, data pembelian, data barang, metode, laporan dan pengaturan. Selain itu, admin bisa melihat transaksi pembelian dan penjualan terakhir.



Gambar 4.2 Halaman Dashboard

c. Data Pembelian

Di dalam halaman pembelian admin dapat memasukkan data transaksi pembelian, dapat mencetak faktur pembelian serta dapat memilih barang yang dimasukkan ke data barang.

1. Tambah Data

Di halaman tambah data admin bisa menambahkan data transaksi pembelian yang berupa nama barang, jumlah item, harga beli, tanggal pembelian dan nama supplier.

Gambar 4.3 Form Tambah Data Penjualan

2. Data Pembelian

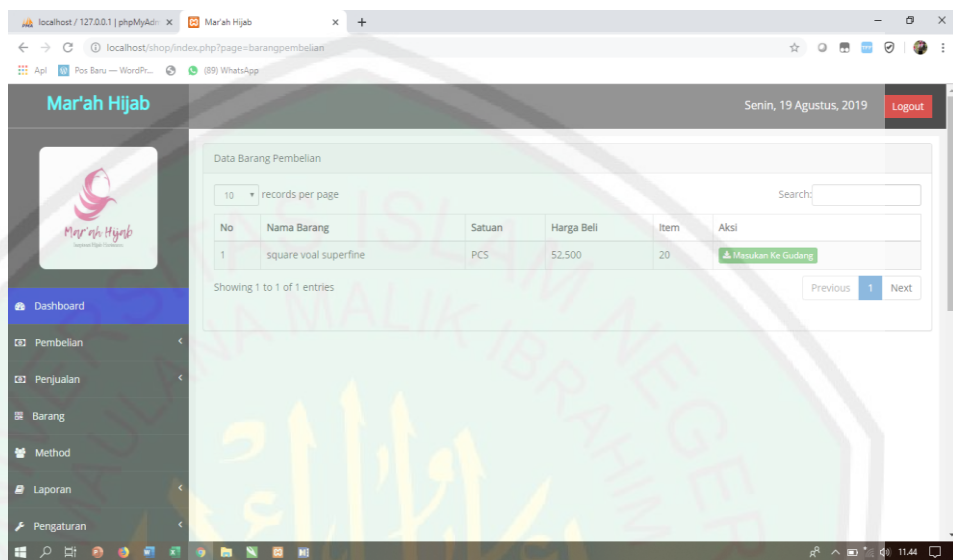
Di halaman data pembelian sistem bisa menampilkan kode pembelian, tanggal pembelian, kode supplier, nama supplier jumlah pembelian dan total pembelian, selain itu admin juga bisa menghapus data pembelian dan melihat secara detail barang pembelian dan mencetak faktur pembelian.

No	Kd Pembelian	Tgl Pembelian	Kd Supplier	Nama Supplier	Jumlah Pembelian	Total Pembelian	Aksi
1	PEM00002	2018-01-12	4	Toko Putra	1	Rp. 1,050,000	Detail Hapus
2	PEM00001	2017-08-03	4	Toko Putra	2	Rp. 14,500,000	Detail Hapus

Gambar 4.4 Form Data Pembelian

3. Data Barang Pembelian

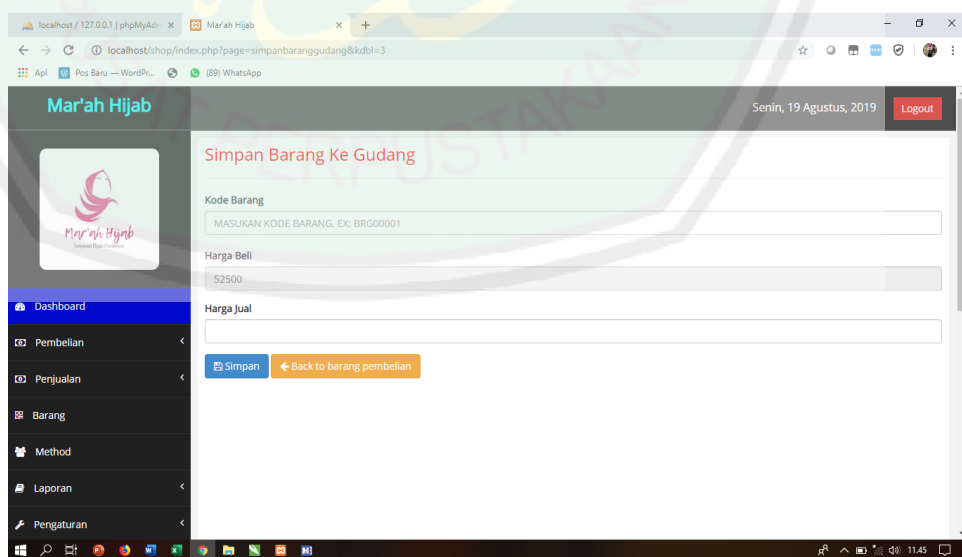
Di halaman data barang pembelian sistem menampilkan nama barang pembelian, harga beli, jumlah item. Dari halaman data barang pembelian kita bisa menentukan barang yang akan dimasukkan ke gudang.



Gambar 4.5 Form Data Barang Pembelian

4. Form Simpan Barang ke Gudang

Di halaman ini admin bisa menginputkan kode barang dan harga jual dari data barang pembelian untuk di masukkan ke gudang atau data barang.



Gambar 4.6 Form Simpan Barang ke Gudang

d. Data Penjualan

Di dalam halaman penjualan admin dapat memasukkan data transaksi penjualan serta mendapatkan bukti pembayaran berupa struk, serta dapat mengetahui.

1. Tambah Data

Di halaman data barang sistem menampilkan barang yang terdapat di data barang, kemudian admin bisa memasukkan data transaksi penjualan berupa jumlah item, tanggal penjualan dan total pembayara. Kemudian data di simpan dan dapat di cetak struk pembayaran.

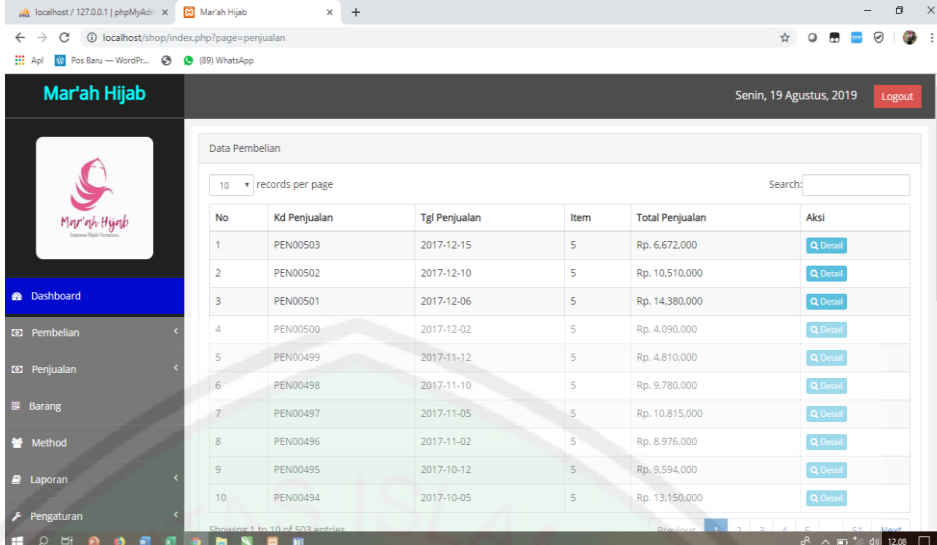
The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/shop/index.php?page=tambahpenjualan`. The page title is 'Marah Hijab' and the date is 'Senin, 19 Agustus, 2019'. The interface includes a sidebar menu with options like 'Dashboard', 'Pembelian', 'Penjualan', 'Barang', 'Method', 'Laporan', and 'Pengaturan'. The main content area contains a form for adding sales data. The form has two columns: 'Barang' and 'Penjualan'. The 'Barang' column has fields for 'Kd Barang', 'Nama Barang', and 'Jumlah Item'. The 'Penjualan' column has fields for 'Kode Penjualan' (value: PEN00504), 'Tanggal Penjualan' (value: hh/bb/tttt), and 'Total Bayar'. A 'Simpan' button is located below the form. Below the form is a table with the following structure:

No	Nama Barang	Satuan	Harga	Jumlah	Total	Aksi
Data saat ini kosong					0	
Subtotal					0	

Gambar 4.7 Form Tambah Data Penjualan

2. Data Penjualan

Di halaman data penjualan sistem menampilkan kode penjualan, tanggal penjualan, jumlah item yang terjual dan total penjualan. Sistem juga dapat menampilkan data transaksi penjualan secara detail dan dapat mencetak struck penjualan.



No	Kd Penjualan	Tgl Penjualan	Item	Total Penjualan	Aksi
1	PEN00503	2017-12-15	5	Rp. 6.672.000	Detail
2	PEN00502	2017-12-10	5	Rp. 10.510.000	Detail
3	PEN00501	2017-12-06	5	Rp. 14.380.000	Detail
4	PEN00500	2017-12-02	5	Rp. 4.090.000	Detail
5	PEN00499	2017-11-12	5	Rp. 4.810.000	Detail
6	PEN00498	2017-11-10	5	Rp. 9.780.000	Detail
7	PEN00497	2017-11-05	5	Rp. 10.815.000	Detail
8	PEN00496	2017-11-02	5	Rp. 8.976.000	Detail
9	PEN00495	2017-10-12	5	Rp. 9.594.000	Detail
10	PEN00494	2017-10-05	5	Rp. 13.150.000	Detail

Gambar 4.8 Form Data Penjualan

e. Data Barang

Di halaman ini admin dapat menginputkan data barang yang belum masuk di sistem dan dapat mengubah data barang. Selain itu admin juga dapat menghapus data barang yang ada di gudang. Di halaman ini sistem menampilkan stok barang yang tersedia di gudang.

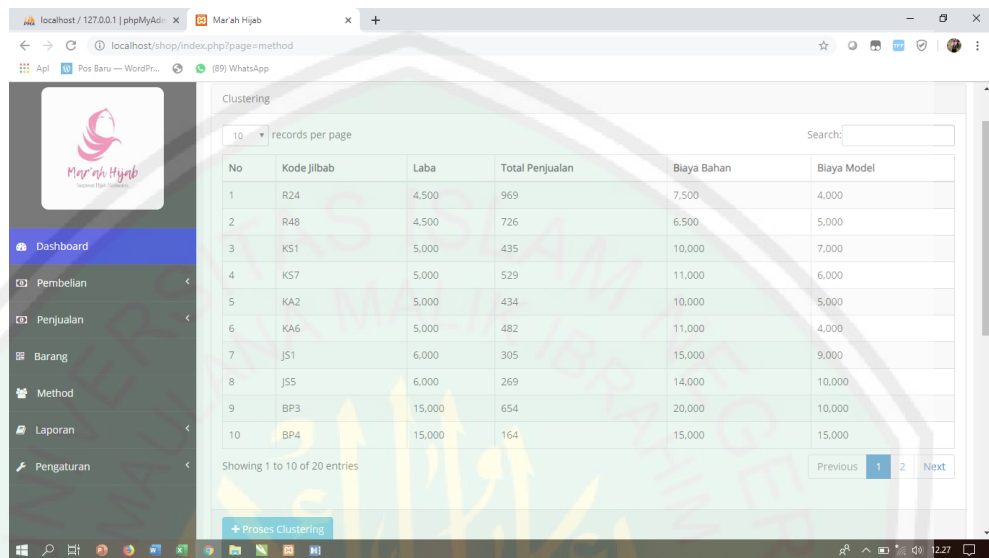


No	Kode Barang	Nama	Satuan	Harga Jual	Harga Beli	Stok	Aksi
1	CB8	Hijab Serut L	PCS	80.000	72.500	935	Edit Hapus
2	CM4	Hijab Serut M	PCS	70.000	62.500	952	Edit Hapus
3	CB3	Hijab Serut Samping L	PCS	80.000	72.500	959	Edit Hapus
4	CM6	Hijab Serut Samping M	PCS	70.000	62.500	942	Edit Hapus
5	CJ5	Hijab Tangan L	PCS	120.000	100.000	909	Edit Hapus
6	CT1	Hijab Tangan M	PCS	100.000	90.000	913	Edit Hapus
7	R48	Inner Hijab Jaring	PCS	16.000	11.500	274	Edit Hapus
8	KA6	Inner Hijab Kaos	PCS	20.000	15.000	526	Edit Hapus
9	KA2	Inner Hijab Ninja	PCS	20.000	15.000	566	Edit Hapus
10	R24	Inner Hijab Rajut	PCS	16.000	11.500	31	Edit Hapus

Gambar 4.9 Form Data Barang

f. Form Metode

Di dalam form ini admin dapat menghitung prediksi stok produk yang dibutuhkan di bulan berikutnya dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing*.



No	Kode Jilbab	Laba	Total Penjualan	Biaya Bahan	Biaya Model
1	R24	4.500	969	7.500	4.000
2	R48	4.500	726	6.500	5.000
3	KS1	5.000	435	10.000	7.000
4	KS7	5.000	529	11.000	6.000
5	KA2	5.000	434	10.000	5.000
6	KA6	5.000	482	11.000	4.000
7	JS1	6.000	305	15.000	9.000
8	JS5	6.000	269	14.000	10.000
9	BP3	15.000	654	20.000	10.000
10	BP4	15.000	164	15.000	15.000

Gambar 4.9 Form Metode

a. Metode *K-Means Clustering*

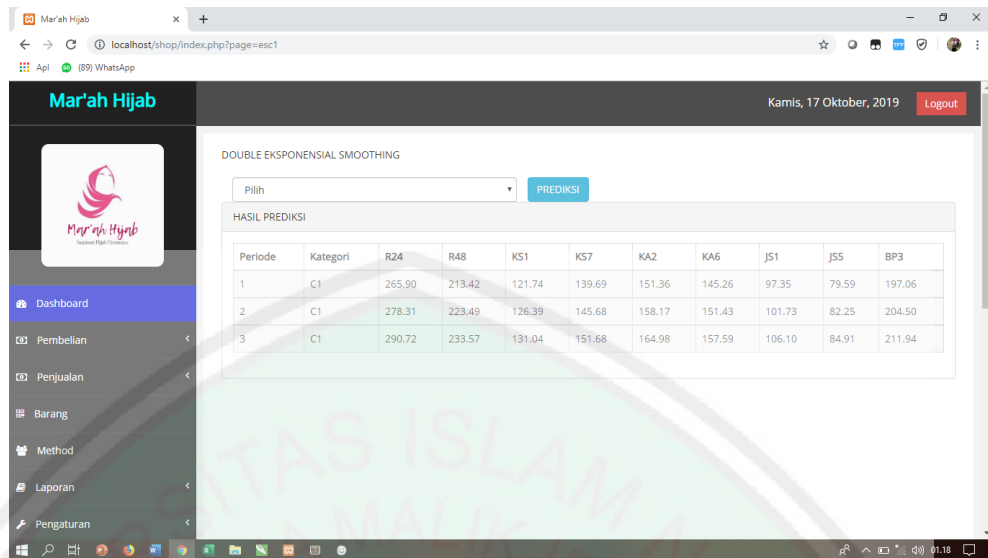


No	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
1	5000	434	10000	5000
2	15000	206	20000	25000
3	7500	48	40000	22500

No	Nama Barang	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	C1	C2	C3	Group
1	R24	4500	969	7500	4000	2.790.38	26.609.81	37.527.97	C1
2	R48	4500	726	6500	5000	3.547.57	26.320.53	37.920.44	C1
3	KS1	5000	435	10000	7000	2.000.00	22.892.19	33.862.22	C1
4	KS7	5000	529	11000	6000	1.417.40	23.283.13	33.462.39	C1

Gambar 4.10 Form Metode *K-Means Clustering*

b. Metode *Double Exponential Smoothing*



DOUBLE EKSPONENSIAL SMOOTHING

Pilih

HASIL PREDIKSI

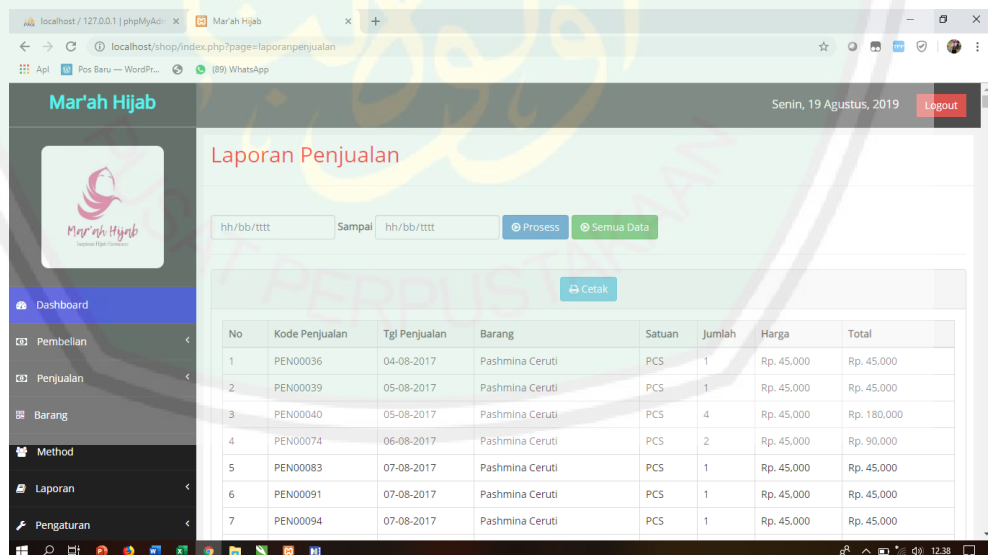
Periode	Kategori	R24	R48	KS1	KS7	KA2	KA6	J51	J55	BP3
1	C1	265.90	213.42	121.74	139.69	151.36	145.26	97.35	79.59	197.06
2	C1	278.31	223.49	126.39	145.68	158.17	151.43	101.73	82.25	204.50
3	C1	290.72	233.57	131.04	151.68	164.98	157.59	106.10	84.91	211.94

Gambar 4.11 Form Metode *Double Exponential Smoothing*

g. Form Laporan

Di halaman laporan, admin dapat menampilkan dan mencetak hasil penjualan, pembelian dan keuntungan penjualan pada periode tertentu.

a. Laporan Penjualan



Laporan Penjualan

hh/bb/tttt Sampai hh/bb/tttt

No	Kode Penjualan	Tgl Penjualan	Barang	Satuan	Jumlah	Harga	Total
1	PEN00036	04-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000
2	PEN00039	05-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000
3	PEN00040	05-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	4	Rp. 45.000	Rp. 180.000
4	PEN00074	06-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	2	Rp. 45.000	Rp. 90.000
5	PEN00083	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000
6	PEN00091	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000
7	PEN00094	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000

Gambar 4.12 Form Laporan Penjualan

b. Laporan Pembelian

No	Kode Pembelian	Tgl Pembelian	Supplier	Barang	Satuan	Jumlah	Harga	Total
1	PEM00001	03-08-2017	Toko Putra	Jilbab Panjang	PCS	50	Rp. 90.000	Rp. 4.500.000
2	PEM00001	03-08-2017	Toko Putra	Jilbab Panjang Piet	PCS	100	Rp. 100.000	Rp. 10.000.000
3	PEM00002	12-01-2018	Toko Putra	square voal superfine	PCS	20	Rp. 52.500	Rp. 1.050.000
TOTAL								Rp. 15.550.000

Gambar 4.13 Form Laporan Pembelian

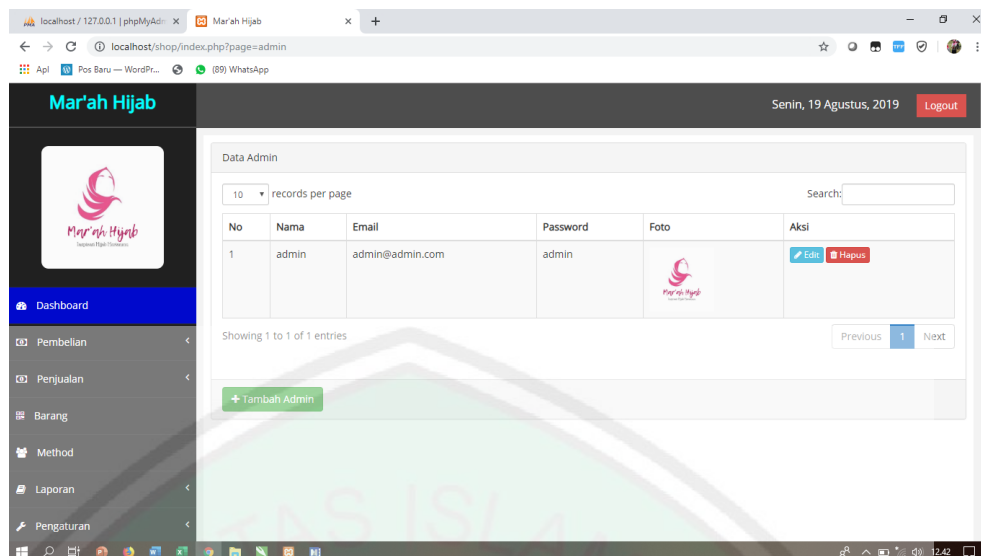
c. Laporan Keuntungan Penjualan

No	Kode Penjualan	Tgl Penjualan	Barang	Satuan	Jumlah	Harga Beli	Harga Jual	Profit
1	PEN00036	04-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
2	PEN00039	05-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
3	PEN00040	05-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	4	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
4	PEN00074	06-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	2	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
5	PEN00083	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
6	PEN00091	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000
7	PEN00094	07-08-2017	Pashmina Ceruti	PCS	1	Rp. 30.000	Rp. 45.000	Rp. 15.000

Gambar 4.14 Form Laporan Keuntungan Penjualan

h. Form Pengaturan

Di halaman pengaturan admin, admin dapat mengubah alamat email, password, nama dan gambar. Selain itu juga dapat menambah admin sehingga admin lebih dari satu.



Gambar 4.15 Form Pengaturan

4.2 Langkah Uji Coba

Langkah uji coba memuat langkah-langkah pengujian sistem prediksi dalam menentukan prediksi jumlah produksi hijab pada UKM Mar'ah Hijab. Uji coba dilakukan untuk menjawab pertanyaan yang disebutkan pada bab sebelumnya. Langkah uji coba pada penelitian ini adalah :

4.2.1 Pengujian Black Box

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian alpha. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian black box yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem yang dibangun.

a. Form Login

Menu login berfungsi untuk melakukan verifikasi dan membatasi hak-hak penggunaan aplikasi yang dimiliki oleh user.

Tabel 4.1 Uji Coba Form Login

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Deskripsi username dan password valid	username : email admin Password : admin	Menu login tertutup, dan menu admin aktif	1. Sukses 2. Login berhasil

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
				3. Tampil Dashboard admin

b. Form Tambah Pembelian Bahan Baku

Pada form ini berfungsi untuk menambahkan data transaksi pembelian bahan baku jilbab. Form ini terdiri dari beberapa textfield yang berhubungan dengan variabel data yang dibutuhkan.

Tabel 4.2 Uji coba tambah pembelian

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan dan menyimpan data pembelian	Memasukkan data berupa nama barang, satuan, harga beli dan jumlah item kemudian menekan tombol tambah kemudian memasukkan data berupa kode pembelian, tanggal pembelian dan nama supplier	Data berhasil ditambahkan dan disimpan	1. Sukses 2. Data tersimpan di database 3. Muncul alert data berhasil disimpan

c. Form Simpan Barang ke Gudang

Pada form ini berfungsi untuk menambahkan barang ke gudang atau data barang setelah data transaksi di inputkan di data pembelian bahan baku jilbab. Form ini terdiri dari dua textfield yaitu kode barang dan harga jual.

Tabel 4.3 Uji coba simpan barang ke gudang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menyimpan barang pembelian ke data barang	Memasukkan kode barang dan harga jual	Data berhasil disimpan	1. Sukses 2. Data tersimpan di database 3. Muncul alert pilihan cetak nota

d. Form Detail Pembelian

Pada form ini berfungsi untuk menampilkan detail data transaksi pembelian dan informasi dari bahan baku jilbab.

Tabel 4.4 Uji coba detail pembelian

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data transaksi pembelian jilbab	Klik tombol detail	Detail transaksi pembelian bahan ditampilkan	1. Sukses 2. Informasi detail bahan ditampilkan

e. Menu Hapus Data Pembelian

Menu ini berfungsi untuk menghapus data pembelian yang tidak dibutuhkan.

Tabel 4.5 Uji coba hapus data pembelian

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menghapus data transaksi pembelian barang	Klik tombol hapus	Data berhasil terhapus	1. Sukses 2. Muncul alert data berhasil terhapus 3. Data terhapus dari database

f. Form Tambah Data pada Data Barang

Form ini berfungsi untuk menambahkan data barang yang ada di gudang tapi belum terdata oleh sistem. Form ini terdiri dari textfield yang berhubungan dengan variabel yang dibutuhkan.

Tabel 4.6 Uji coba tambah data barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menyimpan data baru	Memasukkan data berupa kode barang, nama barang, satuan harga jual, harga beli dan stok	Data berhasil ditambahkan dan disimpan	1. Sukses 2. Data tersimpan di database

				3. Muncul alert data berhasil disimpan
--	--	--	--	--

g. Form Edit Data Barang

Form ini berfungsi untuk mengubah data barang. Form ini terdiri dari textfield yang berhubungan dengan variabel yang dibutuhkan.

Tabel 4.7 Uji coba data barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Memperbarui data barang	Mengganti data bahan baku yang diubah kemudian klik simpan	Data berhasil ditambahkan dan disimpan	1. Sukses 2. Data tersimpan di database 3. Muncul alert data berhasil disimpan

h. Menu Hapus Data Barang

Menu ini berfungsi untuk menghapus data barang yang tidak dibutuhkan.

Tabel 4.8 uji coba hapus data barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menghapus data jilbab	Klik tombol hapus	Data berhasil terhapus	1. Sukses 2. Muncul alert data berhasil terhapus 3. Data terhapus dari database

i. Form Tambah Data Penjualan

Form ini berfungsi untuk menambahkan data transaksi penjualan. Form ini terdiri dari textfield yang berhubungan dengan variabel yang dibutuhkan.

Tabel 4.9 uji coba tambah data penjualan

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan dan menyimpan data penjualan	Memasukkan data berupa kode barang, nama barang dan jumlah item kemudian menekan tombol tambah kemudian memasukkan data berupa kode penjualan, tanggal penjualan dan total pembayaran dan menekan tombol simpan	Data berhasil ditambahkan dan disimpan	1. Sukses 2. Data tersimpan di database 3. Muncul alert cetak nota atau tidak jika cetak nota maka akan mencetak nota apabila tidak makan muncul alert data berhasil disimpan

j. Form Detail Data Penjualan

Form ini berfungsi untuk menampilkan informasi data transaksi penjualan secara detail.

Tabel 4.10 Uji Coba detail data penjualan

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data transaksi penjualan jilbab	Klik tombol detail	Detail transaksi pembelian bahan ditampilkan	1. Sukses 2. Informasi detail bahan ditampilkan

k. Form Laporan Pembelian

Form ini berfungsi untuk menampilkan laporan pembelian yang sudah dilakukan sesuai dengan bulan yang sudah di tentukan.

Tabel 4.11 Uji Coba detail laporan pembelian

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data transaksi pembelian jilbab periode yang ditentukan	Tanggal data yang ingin di proses / semua data	Laporan data transaksi pembelian jilbab pada periode yang ditentukan	1. Sukses 2. Mencetak laporan detail transaksi pembelian

l. Form Laporan Penjualan

Form ini berfungsi untuk menampilkan laporan penjualan yang sudah dilakukan sesuai dengan bulan yang sudah di tentukan.

Tabel 4.12 Uji coba laporan penjualan

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data transaksi penjualan jilbab periode yang ditentukan	Tanggal data yang ingin di proses / semua data	Laporan data transaksi penjualan jilbab pada periode yang ditentukan	1. Sukses 2. Mencetak laporan detail transaksi penjualan

m. Form Laporan Keuntungan Penjualan

Form ini berfungsi untuk menampilkan laporan keuntungan yang di dapat sesuai dengan bulan yang sudah di tentukan.

Tabel 4.13 uji coba laporan keuntungan penjualan

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan data keuntungan penjualan jilbab periode yang ditentukan	Tanggal data yang ingin di proses / semua data	Laporan data keuntungan penjualan jilbab pada periode yang ditentukan	1. Sukses 2. Mencetak laporan detail keuntungan penjualan

n. Menu tambah admin

Menu ini berfungsi untuk menambah admin yang mengelola sistem tersebut.

Tabel 4.14 uji coba tambah admin

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambah data admin baru	Menambah data admin baru berupa email, password nama dan file gambar	Data admin baru tersimpan dan dapat mengelola sistem	1. Sukses 2. data tersimpan di database 3. admin baru dapat mengelola sistem

o. Menu hapus admin

Menu ini berfungsi untuk menghapus data admin sehingga tidak bisa mengakses dan mengelola sistem.

Tabel 4.15 uji coba hapus admin

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menghapus data admin	Klik tombol hapus pada data admin	Data berhasil di hapus	1. Sukses 2. data di database terhapus 3. data admin tidak dapat digunakan untuk mengakses dan mengelola sistem

p. Menu edit admin

Menu ini berfungsi untuk memperbarui data admin.

Tabel 4.16 uji coba edit admin

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Memperbarui data admin	Mengganti data admin kemudian klik simpan pada data yang sudah diubah	Data berhasil disimpan	1. Sukses 2. Data berhasil diperbarui

q. *K-Means Clustering*

Menu *K-Means Clustering* ini bertujuan untuk mengelompokkan jilbab dalam 3 kelompok yaitu kelompok laris, kelompok sedang dan kelompok tidak laris.

Tabel 4.17 uji coba *K-Means Clustering*

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan hasil <i>clustering</i>	Klik tombol <i>clustering</i> hijab	Data berhasil di kelompokkan dalam 3 <i>cluster</i>	1. Sukses 2. Muncul hasil iterasi 3. Data berhasil di kelompokkan menjadi 3 kelompok

r. *Double Exponential Smoothing*

Menu *Double Exponential Smoothing* ini bertujuan untuk menentukan prediksi produksi jilbab dari jilbab yang sudah di kelompokkan dengan *K-Means Clustering* sehingga tidak terjadi kelebihan dan kekurangan stok jilbab yang menyebabkan kerugian pada perusahaan.

Tabel 4.18 uji coba *Double Exponential Smoothing*

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan hasil prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya dari setiap <i>cluster</i>	Klik tombol double eksponensial smoothing C1/C2/C3	Dapat menampilkan hasil prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya dari setiap <i>cluster</i>	1. Sukses 2. Muncul hasil prediksi jumlah produksi jilbab di bulan berikutnya dari setiap <i>cluster</i>

4.2.2 Pengujian Akurasi

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Laris

	Januari	Februari	Maret	MAPE
R24	4,47%	12,36%	17,42%	11,42%
R48	40,33%	33,68%	0,46%	24,82%
KS1	23,65%	22,77%	43,66%	30,03%
KS7	60,21%	2,35%	10,61%	24,39%
KA2	8,62%	17,35%	33,27%	19,75%
KA6	15,09%	17,04%	39,44%	23,86%
JS1	9,09%	14,77%	30,43%	18,10%
JS5	11,24%	34,25%	42,30%	29,26%
BP3	16,43%	16,80%	32,61%	21,95%

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Sedang

	Januari	Februari	Maret	MAPE
BP4	29,26%	22,19%	26,57%	26,01%
BS2	18,84%	0,49%	15,86%	11,73%
BS8	6,62%	36,71%	43,29%	28,88%
CM6	12,94%	31,88%	41,70%	28,84%

Tabel 4.21 Hasil Pengujian Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris

	Januari	Februari	Maret	MAPE
CJ5	1,88%	24,45%	43,16%	23,16%
CJ7	51,62%	23,42%	10,32%	28,45%
CT1	27,23%	5,36%	18,07%	16,89%
CT3	0,80%	16,73%	22,95%	13,49%
CM4	20,03%	28,71%	44,58%	31,11%
CB8	11,46%	5,63%	13,72%	10,27%
CB3	1,55%	26,43%	41,83%	23,27%

4.3 Pembahasan

Penentuan prediksi jumlah produksi jilbab ini menggunakan metode K-Means Clustering dan metode *Double Exponential Smoothing*. Proses penentuan prediksi jumlah produksi jilbab pertama ialah mengelompokkan jilbab menjadi 3 kelompok yaitu laris, sedang dan tidak laris menggunakan metode K-Means Clustering. Setelah jenis jilbab dikelompokkan menjadi 3 kategori kemudian ditentukan prediksi jumlah produksi dari setiap kategori jilbab menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jilbab yang termasuk dalam kategori laris ada 9, yaitu R24, R48, KS1, KS7, KA2, KA6, JS1, JS5 dan BP3. Termasuk dalam kategori sedang ada 4, yaitu BP4, BS2, BS8 dan CM6. Termasuk dalam kategori jilbab laris ada 7, yaitu CJ5, CJ7, CT1, CT3, CM4, CB8 dan CB3.

Setelah jilbab di kelompokkan menjadi 3 kategori, maka kemudian dapat di tentukan prediksi jumlah produksi Jilbab pada UKM Mar'ah sesuai dengan tabel sebagai berikut :

- a. Prediksi jumlah produksi Jilbab kategori Laris

Tabel 4.22 Hasil Prediksi Jilbab Kategori Laris

No	Kode Jilbab	Data Prediksi Januari	Data Prediksi Februari	Data Prediksi Maret
1	R24	195,36	197,19	199,01
2	R48	158,57	160,41	162,26
3	KS1	72,95	70,28	67,61
4	KS7	94,53	93,74	92,96
5	KA2	90,46	87,61	84,75

No	Kode Jilbab	Data Prediksi Januari	Data Prediksi Februari	Data Prediksi Maret
6	KA6	90,92	88,76	86,60
7	JS1	68,18	68,18	68,18
8	JS5	47,04	46,02	45,00
9	BP3	118,76	115,65	112,54

b. Prediksi jumlah produksi jilbab kategori sedang

Tabel 4.23 Hasil Prediksi Kategori Sengah

No	Kode Jilbab	Data Prediksi Januari	Data Prediksi Februari	Data Prediksi Maret
1	BP4	32,31	32,68	33,04
2	BS2	64,18	65,32	66,47
3	BS8	42,02	41,14	40,26
4	CM6	13,06	12,94	12,83

c. Prediksi jumlah produksi jilbab kategori Tidak Laris

Tabel 4.24 Hasil Prediksi Jilbab Kategori Tidak Laris

No	Kode Jilbab	Data Prediksi Januari	Data Prediksi Februari	Data Prediksi Maret
1	CJ5	18,64	18,13	17,62
2	CJ7	18,19	18,51	18,83
3	CT1	19,09	18,96	18,84
4	CT3	20,83	20,82	20,80
5	CM4	8,80	8,55	8,31
6	CB8	16,72	16,99	17,26
7	CB3	12,80	12,51	12,21

Pada bab sebelumnya telah dilakukan proses perhitungan nilai kesalahan dalam prediksi menggunakan MAPE. Berdasarkan hasil dari perbandingan hasil permalan dengan data aktual dapat diketahui bahwa peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* memiliki tingkat kesalahan yang dinamis. Tidak setiap periode peramalan dapat menghasilkan nilai kesalahan yang kecil, tetapi dari 3 kategori yang telah dibandingkan presentase kesalahannya. Kategori laris presentase kesalahan paling rendah adalah 11,42%. Kategori sedang memiliki presentase kesalahan paling rendah yaitu 11,73% dan kategori Tidak Laris memiliki

presentase kesalahan paling rendah yaitu 10,27% Rata-rata presentase kesalahan permalan terkecil yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

$$Presentase = \frac{\sum presentase\ kesalahan}{\sum barang\ yang\ diramal}$$

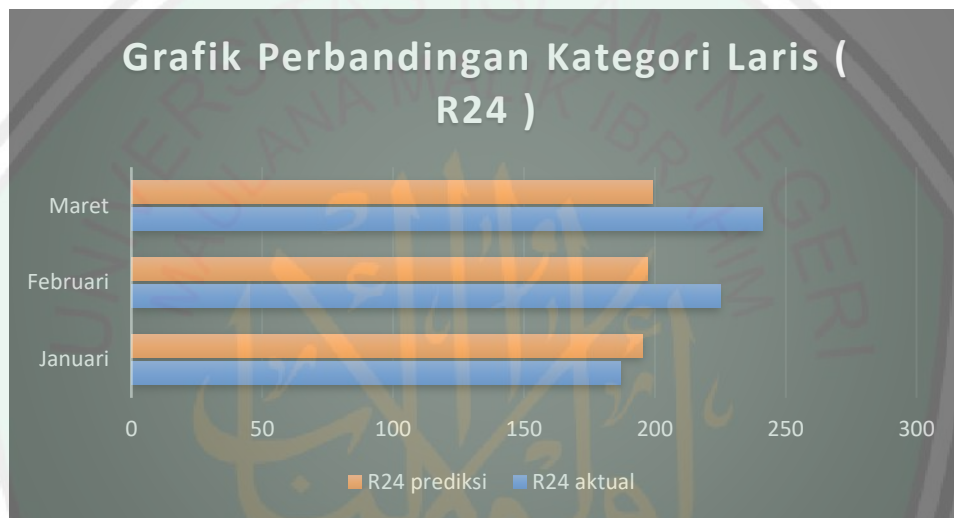
Presentase jilbab kategori Laris = 22,62%

Presentase jilbab kategori sedang = 23,86%

Presentase jilbab kategori tidak laris = 20,95%

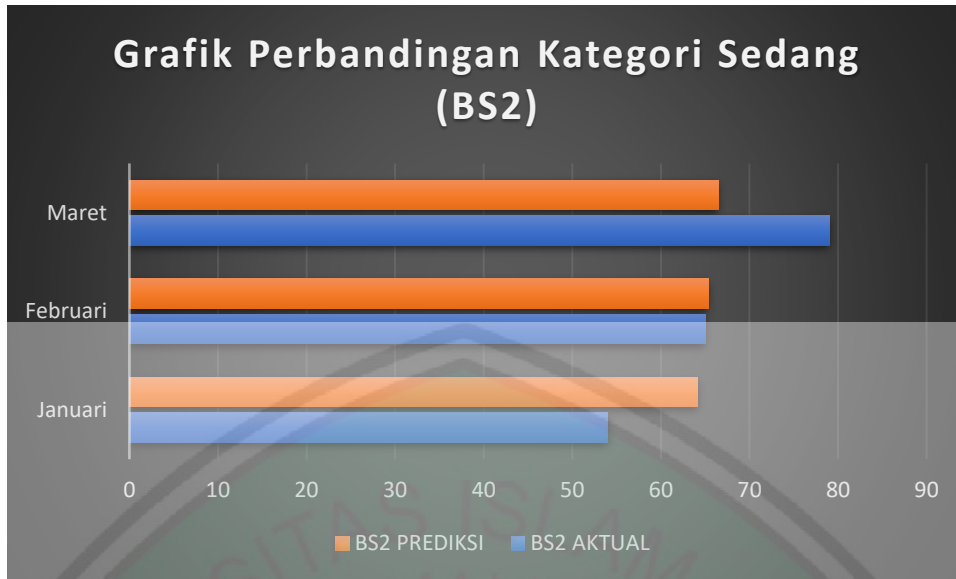
Dibawah ini merupakan grafik perbandingan data aktual dengan data prediksi

salah satu produk yang memiliki presentase kecil :



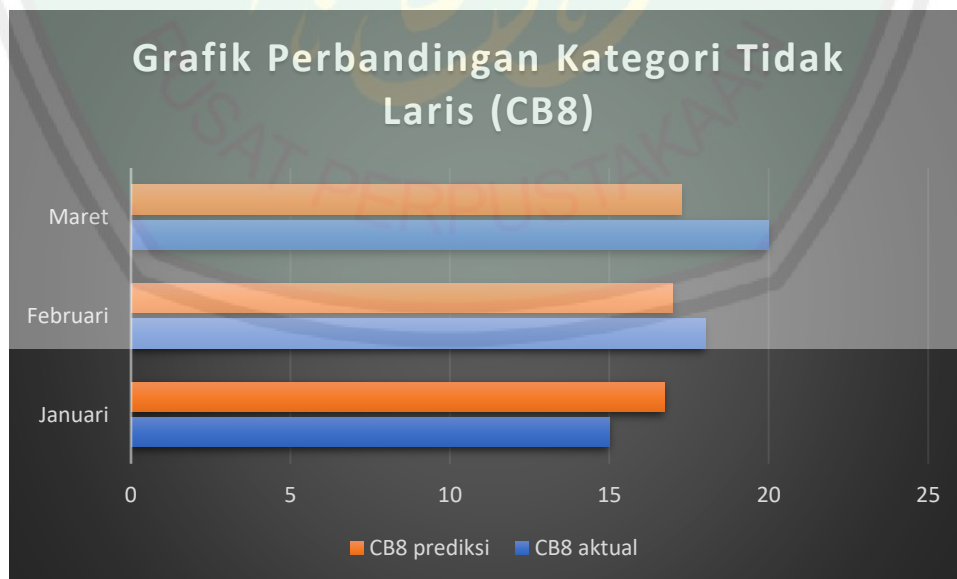
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Kategori Laris

Gambar 4.16 adalah grafik perbandingan produk kode R24 untuk tiga bulan kedepan yang terdapat pada kategori laris. R24 memiliki presentase error terkecil di cluster laris dengan presentase error sebesar 11,4% dengan hasil prediksi bulan januari berjumlah 195,36 buah, bulan februari berjumlah 197,9 buah dan bulan maret berjumlah 199,01. Dari gambar 4.16 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode R24 mengalami kenaikan setiap bulannya.



Gambar 4.17 grafik Perbandingan Kategori Sedang

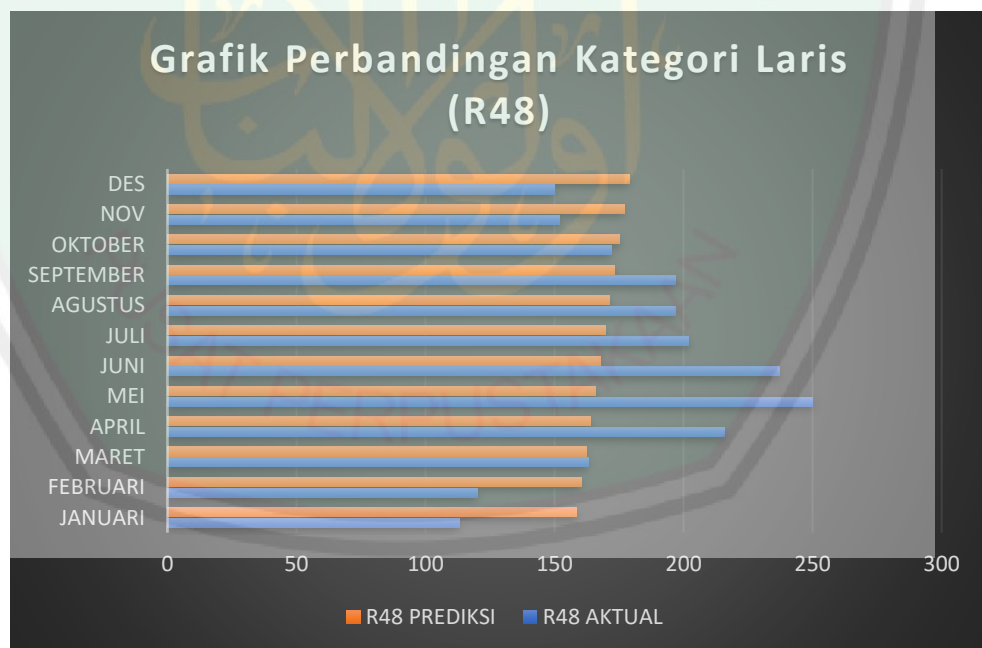
Gambar 4.17 adalah grafik perbandingan produk kode BS2 untuk prediksi tiga bulan yang akan datang dan terdapat pada kategori sedang. BS2 memiliki presentase error terkecil di cluster sedang dengan presentase error sebesar 11,73% dengan hasil prediksi bulan januari berjumlah 64,18 buah, bulan februari berjumlah 65,32 buah dan bulan maret berjumlah 66,47. Dari gambar 4.17 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode R24 mengalami kenaikan setiap bulannya.



Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Kategori Tidak Laris

Gambar 4.18 adalah grafik perbandingan produk kode CB8 untuk tiga bulan kedepan yang terdapat pada kategori tidak laris. CB8 memiliki presentase error terkecil di cluster tidak laris dengan presentase error sebesar 10,27% dengan hasil prediksi bulan januari berjumlah 16,72 buah, bulan february berjumlah 16,99 buah dan bulan maret berjumlah 17,27. Dari gambar 4.18 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode CB8 mengalami kenaikan setiap bulannya.

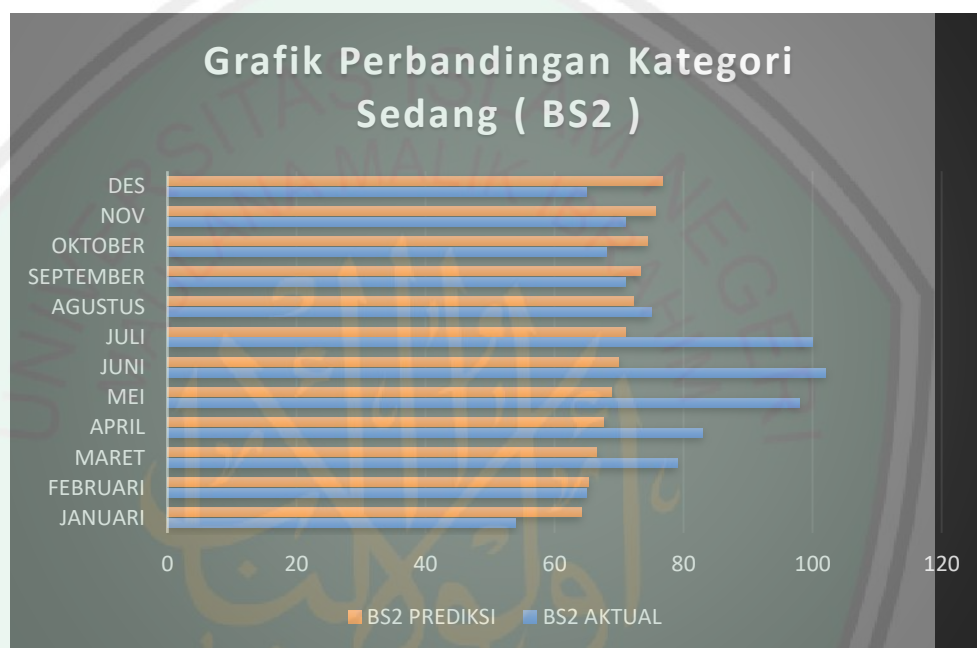
Uji coba dilakukan kembali untuk menentukan prediksi jilbab 12 bulan berikutnya yaitu prediksi jilbab dari bulan januari 2018 sampai desember 2018. Uji coba dilakukan untuk mengamati pola hasil prediksi yang dibandingkan dengan data aktual. Dibawah ini adalah grafik perbandingan data prediksi dan data aktual 12 bulan dari setiap kategori pada salah satu produk yang memiliki presentase error paling rendah:



Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Kategori Laris

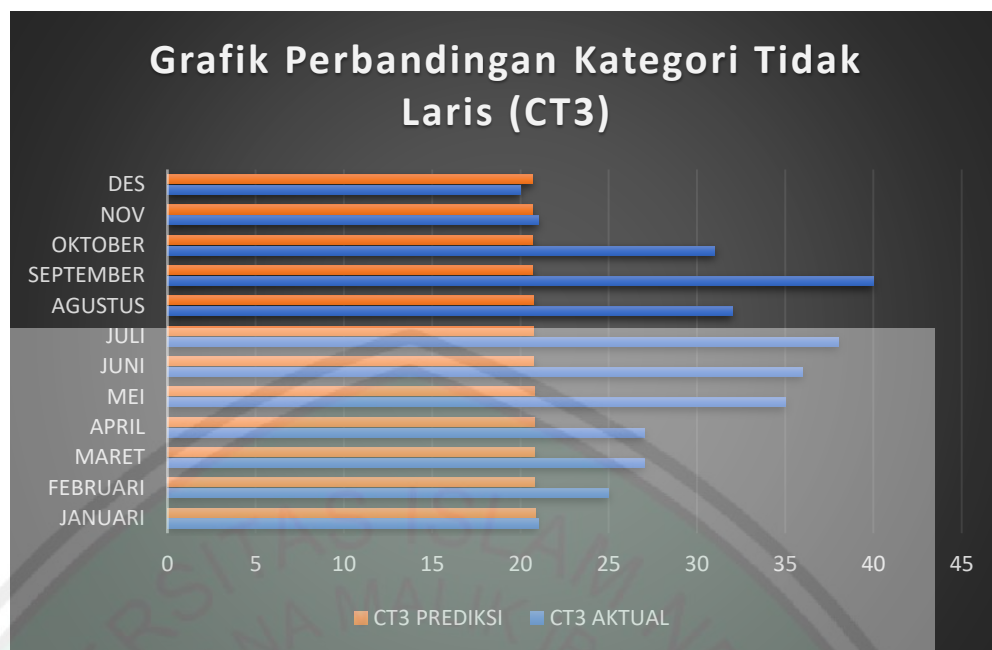
Gambar 4.19 adalah grafik perbandingan produk kode R24 untuk dua belas bulan kedepan yang terdapat pada kategori laris. R24 memiliki presentase error terkecil di cluster laris dengan presentase error sebesar 19,68% dengan hasil

prediksi bulan januari berjumlah 195,36 buah, bulan februari berjumlah 197,9 buah dan bulan maret berjumlah 199,01 buah, bulan april 200,84 buah, bulan mei 202,67 buah, bulan juni 204,49 buah, bulan juli 206,32 buah bulan agustus 208,15 buah, bulan september 209,97 buah, bulan oktober 211,80 buah, bulan november 213 buah dan bulan desember 215,45. Dari gambar 4.19 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode R24 mengalami kenaikan setiap bulannya.



Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Kategori Sedang

Gambar 4.20 adalah grafik perbandingan produk kode BS2 untuk dua belas bulan kedepan yang terdapat pada kategori laris. BS2 memiliki presentase error terkecil di cluster laris dengan presentase error sebesar 15,43% dengan hasil prediksi bulan januari berjumlah 64,18 buah, bulan februari berjumlah 65,32 buah dan bulan maret berjumlah 66,47 buah, bulan april 67,61 buah, bulan mei 68,76 buah, bulan juni 69,90 buah, bulan juli 71,05 buah bulan agustus 72,20 buah, bulan september 73,34 buah, bulan oktober 74,49 buah, bulan november 75,63 buah dan bulan desember 76,78. Dari gambar 4.20 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode BS2 mengalami kenaikan setiap bulannya.



Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Kategori Tidak Laris

Gambar 4.21 adalah grafik perbandingan produk kode CT3 untuk dua belas bulan kedepan yang terdapat pada kategori laris. CT3 memiliki presentase error terkecil di cluster tidak laris dengan presentase error sebesar 26,12% dengan hasil prediksi bulan januari berjumlah 20,83 buah, bulan februari berjumlah 20,82 buah dan bulan maret berjumlah 20,80 buah, bulan april 20,79 buah, bulan mei 20,77 buah, bulan juni 20,76 buah, bulan juli 20,74 buah bulan agustus 20,73 buah, bulan september 20,71 buah, bulan oktober 20,69 buah, bulan november 20,68 buah dan bulan desember 20,66. Dari gambar 4.21 dapat dilihat bahwa hasil prediksi pada produk kode CT3 mengalami kenaikan setiap bulannya

Tiga grafik diatas menunjukkan bahwa data prediksi memiliki pola trend naik dan pola trend turun.

Dari uji coba yang dilakukan, presentase kesalahan peramalan jumlah produksi jilbab untuk 12 bulan kedepan untuk kategori laris memiliki rata-rata presentase kesalahan 28,71%. Kategori sedang memiliki rata-rata presentase kesalahan 33,93% dan kategori tidak laris memiliki presentase kesalahan 34,56%.

Berdasarkan perbandingan hasil prediksi untuk memprediksi 3 bulan kedepan dan 12 bulan kedepan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa prediksi 3 bulan memiliki presentase kesalahan lebih kecil daripada prediksi untuk 12 bulan kedepan. Prediksi untuk 3 bulan kedepan memiliki presentase kesalahan 22,28% sedangkan prediksi untuk 12 bulan kedepan memiliki presentase kesalahan 34,56%. Presentase kesalahan prediksi untuk 3 bulan kedepan lebih kecil.

Uji coba dilakukan kembali untuk melihat presentase error terkecil dengan menentukan prediksi untuk 1 sampai 12 bulan. Dibawah ini adalah tabel dari presentase error dari prediksi untuk 1 sampai 12 bulan

Tabel 4.25 Presentase error

PREDIKSI (Bulan)	PRESENTASE ERROR
1	18,10%
2	19,14%
3	22,28%
4	21,02%
5	30,04%
6	32,91%
7	34,50%
8	34,93%
9	34,49%
10	33,95%
11	33,30%
12	31,80%

Pada tabel diatas diketahui bahwa presentase error terkecil terdapat pada hasil prediksi menggunakan *Double Exponential Smoothing* untuk 1 bulan kedepan yaitu 18,10%.

Jual beli dalam islam adalah sesuatu yang disyariatkan berdasarkan al-Qur'an, Sunnah dan Ijma. Hukumnya adalah mubah akan tetapi kadang menjadi wajib

ketika dalam situasi membutuhkan kepada makanan atau minuman untuk menjaga diri supaya tidak binasa. Bisa makruh seperti membeli barang yang makruh dan bisa juga haram seperti membeli khamer. (Musthalah ‘Ulumul Quran, 386)

Dalil disyariatkannya jual beli dalam al-Qur’an adalah surat An-Nisa ayat 29 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً

عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kalian saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batul, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama suka diantara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu” (QS. An Nisa : 29)

الباطل Menurut bahasa adalah sesuatu yang usang, lapuk, bentuk pluralnya adalah **بواطل**, sedangkan **الأباطيل** adalah jama’ dari **البطولة**. Adapun menurut ar-Raghib, al-Batil adalah lawan dari al-haq. Al-Batil adalah sesuatu yang tidak benar ketika diuji. Sedangkan menurut al-Maraghi, al-bathil dari **البطل** و **البطالان** yaitu, sia-sia dan rugi. Sedangkan menurut syara adalah mengambil harta tanpa panggati yang benar dan tidak ada ridho dari yang diambil. Penipuan, ghoib, riba, trik, jual beli *najasyi*, *ihtikar* dan menginfakkan harta pada suatu hal yang haram dan israf dalam harta termasuk batil.

إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ (kecuali dengan jalan perniagaan

yang berlaku dengan suka sama suka diantara kamu. Ibnu Katsir mengatakan ini adalah istisna munqathi. Seolah-olah Allah mengatakan janganlah kalian melakukan praktek-praktek yang diharamkan untuk mendapatkan harta, namun

melalui perdagangan yang disyariatkan yang berdasarkan keridhoan antara penjual dan pembeli maka kerjakan dan itu menjadi sebab kalian memperoleh harta. *عن تراض* (suka sama suka) adalah ridha antara penjual dan pembeli saat jual beli dan waktu ijab dan qabul. Menurut Imam Syafi'i berpisahnja penjual dan pembeli dai mejlis akad saling meridhai.

Kemudian dari pelengkap keridhoan adalah adanya khiyar majlis sebagaimana diungkapkan dalam sebuah hadist :

عَنْ حَكِيمِ بْنِ حِزَامٍ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ الْبَيْعَانِ بِالْخِيَارِ
مَا لَمْ يَتَفَرَّقَا فَإِنْ صَدَقَا وَبَيَّنَّا بُورِكَ لَهُمَا فِي بَيْعِهِمَا وَإِنْ كَذَبَا وَكَتَمَا مُحِقَ
بَرَكَهُ بَيْعِهِمَا

Dari Hakim bin Hizam dari Nabi Muhammad SAW, beliau bersabda: "Orang yang bertransaksi jual beli berhak khiyar (memilih) selama keduanya belum berpisah. Jika keduanya jujur dan terbuka, maka keduanya akan mendapatkan keberkahan dalam jual beli, tapi jika keduanya berdusta dan tidak terbuka (transparan), maka keberkahan jual beli antara keduanya akan hilang. (Hadist Riwayat Bukhari)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* yang diimplementasikan dalam sistem prediksi penentuan jumlah produksi jilbab memperoleh hasil sebagai berikut :

1. Metode *K-Means Clustering* digunakan untuk proses pengelompokkan jilbab menjadi 3 kategori yaitu jilbab dengan kategori laris, sedang dan tidak laris dengan nilai akurasi sebesar 70%.
2. Berdasarkan hasil pengujian, ketepatan sistem implementasi algoritma *K-Means Clustering* dan *Double Exponential Smoothing* untuk prediksi penentuan jumlah produksi jilbab untuk 3 bulan kedepan mempunyai presentase kesalahan 22,28% dan prediksi penentuan jumlah produksi jilbab untuk 12 bulan kedepan mempunyai prosentase kesalahan 34,56%.
3. Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan hasil dari prediksi menggunakan *Double Exponential Smoothing* dipengaruhi oleh data trend dua bulan pertama

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang diberikan untuk penulis selanjutnya dengan tema yang sama yaitu :

1. Menggunakan metode pengelompokkan dan prediksi yang lain agar dapat meningkatkan nilai akurasi yang lebih baik dan memperkecil *error*.
2. Pengembangan sistem dengan menerapkan pada aplikasi yang lebih inovatif berbasis android.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Rizki. 2015. *Aplikasi Prediksi Kebutuhan Persediaan Obat Pada Instalasi Farmasi Rumah Sakit DKT Jember Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing*. Universitas Jember.
- Denanda, Ridho P. 2015. *Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Barang dengan Metode Pemulusan Eksponensial Winter pada PT.Supramedika Prima*. Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya.
- Fahmi, Muhammad dan Yoyon K (2013). *Penentuan Prioritas Rehabilitasi DAS Menggunakan Algoritma K-Means Clustering*. Vol 11 No 2
- Halimi, Riansyah. dkk. 2013. *Pembuatan Aplikasi Peramalan Jumlah Permintaan Produk dengan Metode Time Series Exponential Smoothing Holt Winter di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk*. Institut Teknik Surabaya, Jurnal Teknik Pomit Vol1, No.1, 2013.
- Han, J. & Kamber, M. 2000. *Data Mining : Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Fransisco, CA, USA
- Hidayah, Nailul. 2016. *Analisis Pengaruh Bauran Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Jilbab Ima Scraft di Perguruan Tinggi (PTN) Kota Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kusrini dan Emha T. Luthfi. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Kusrini. 2015. *Grouping of Retail by Using K-Means Clustering*. Di The third Information System International Conference.
- Lieberty, Annastasya & Imbar V. Radiant. 2015. *Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : PD. Padalarang Jaya)*. Universitas Kristen Marantha Bandung, Vol.1, April 2015
- Liu, B. 2007. *Web Data Mining*. ACM Computing Classification, Springer Berlin Heidelberg.

- Larose, Daniel T. 2005. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction on Data Mining*. John Willey & Sons, Inc.
- Makridakis, S. Wheelwright, S.C & McGee, V. E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, (U.S. Andriyanto dan A.Basith, terj.). Jakarta: Erlangga.
- Muyyed, Ahmad. dkk. 2017. *TV Series Recommendation Using Fuzzy Inference System, K-Means Clustering and Adaptive Neuri Fuzzy Inference System*. Di Proceedings of the IEEE 13th International Conference on Natural Computation, Fuzzy System and Knowledge Discovery.
- Nasari, Fina dan Charles Jhony Manto Sianturi. 2016. *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat* Universitas Potensi Utama.
- Russell, S dan Novrig, P. 2010. *Artificial Intellegence A Model Approach*, 3th ed. Uppwe Saddle River. New Jersey 07458. Pearson Education, Inc.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining : Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suliyanto. 2008. *Teknik Proyeksi Bisnis : Teori dan Aplikasi dengan Microsoft Excel*. Yogyakarta: Andi.
- Surmayanti. dkk. 2015. *Penerapan Analysis Clustering pada Penjualan KOMputer dengan Perancangan Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus Toko Tri Buana Komputer Kota Solok)*. Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Vol.1, Oktober 2015.
- Zaki, M.J & Meira JR, W. 2014. *Data Mining and Analysis. Fundamental Concepts and Algorithms*. Cambridge Universty Press, New York.
- Zhao, Y. 2013. *R and Data Mining : Examples and Case Studies*. Elsevier Publisher Inc.