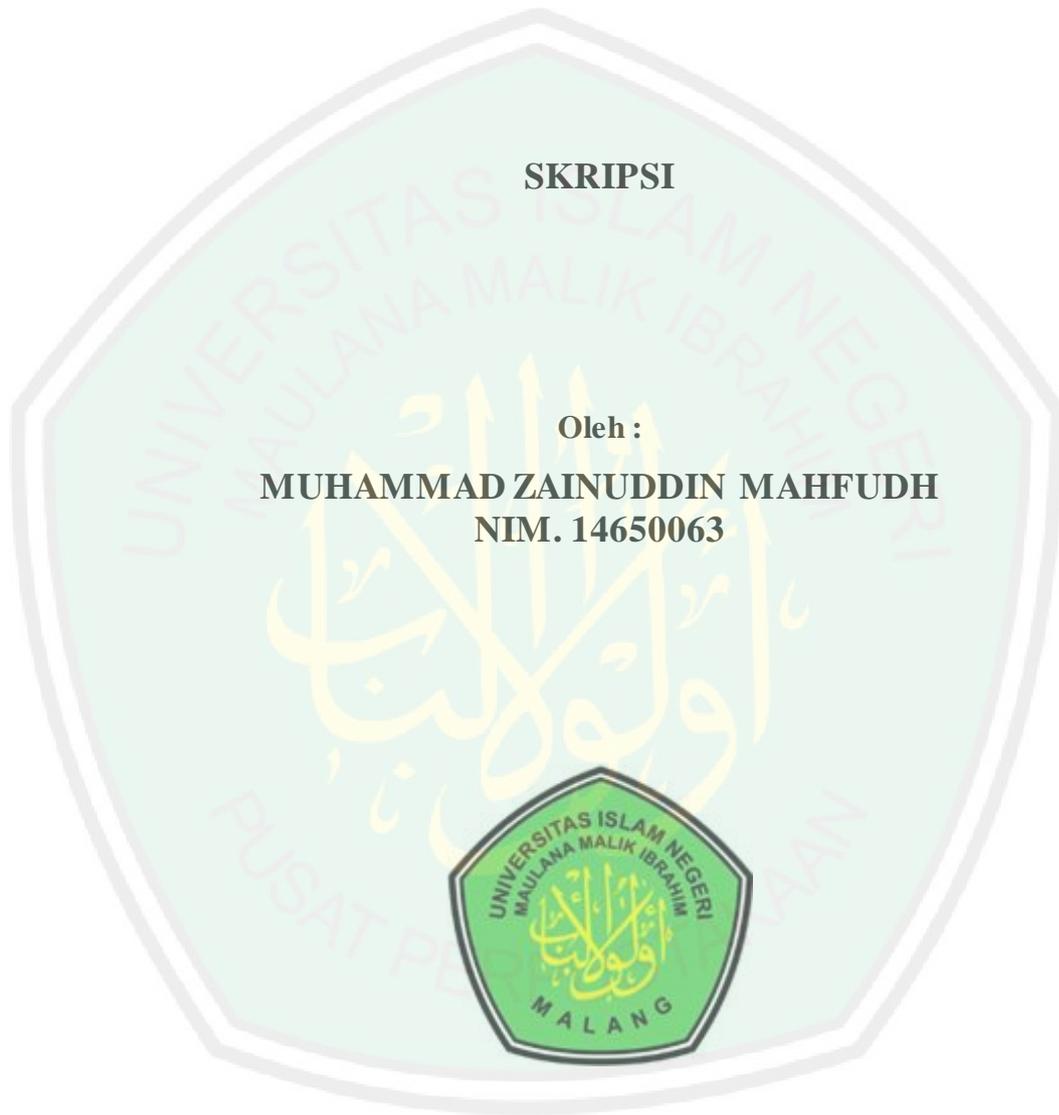


**PENERAPAN ALGORITMA *C-MEANS* DAN *NAÏVE BAYES*
UNTUK MENENTUKAN AKURASI JUMLAH PRODUKSI
SORBAN**

SKRIPSI

Oleh :

**MUHAMMAD ZAINUDDIN MAHFUDH
NIM. 14650063**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**PENERAPAN ALGORITMA *C-MEANS* DAN *NAÏVE BAYES*
UNTUK MENENTUKAN AKURASI JUMLAH PRODUKSI
SORBAN**

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 :

**MUHAMMAD ZAINUDDIN MAHFUDH
NIM. 14650063**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN ALGORITMA *C-MEANS* DAN *NAÏVE BAYES*
UNTUK MENENTUKAN AKURASI JUMLAH PRODUKSI
SORBAN**

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD ZAINUDDIN MAHFUDH
NIM. 14650063

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal : 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

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

A'la Syauqi, M.Kom
NIP. 19771201 200801 1 007

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

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN ALGORITMA *C-MEANS* DAN *NAÏVE BAYES*
UNTUK MENENTUKAN AKURASI JUMLAH PRODUKSI
SORBAN**

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD ZAINUDDIN MAHFUDH
NIM. 14650063

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal : 28 Juni 2020

Susunan Dewan Penguji

Tanda tangan

Penguji Utama	: <u>Dr. Cahyo Crysdian, M.MT</u> NIP.19740424 200901 1 008	()
Ketua Penguji	: <u>Khadijah F.H Holle, M.Kom</u> NIDT. 19900626 201608 01 207	()
Sekretaris Penguji	: <u>Prof. Dr. Suhartono, M.Kom</u> NIP. 19680519 200312 1 001	()
Anggota Penguji	: <u>A'la Syaqui, M.Kom</u> NIP. 19771201 200801 1 007	()

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

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Zainuddin Mahfudh

NIM : 14650063

Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Informatika

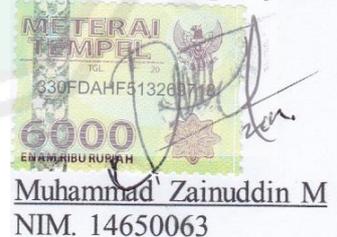
Judul Skripsi : **PENERAPAN ALGORITMA C-MEANS DAN NAÏVE BAYES UNTUK MENENTUKAN AKURASI JUMLAH PRODUKSI SORBAN**

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, 28 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
TGL. 20
330FDAHF513263710
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Muhammad Zainuddin M
NIM. 14650063

HALAMAN MOTTO

خير الناس أنفعهم للناس

Sebaik – baik manusia adalah manusia yang paling bermanfaat bagi manusia lain



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 Mahfudh dan ibu Azizah, dua manusia yang doanya tak pernah lekang oleh waktu, dua manusia yang kasih sayangnya tak pernah surut walau badai menerpa. Juga kepada Om Maftuch dan Tante Nurul, Dek Haris, Dek Nadia, mereka saudara tapi seperti Orang Tua di Malang yang selalu mendampingi dari awal masuk kuliah sampai sekarang ahamduliah dinyatakan lulus oleh kampus. Kepada dosen pembimbing penulis, Bapak Prof. Dr. Suhartono, M.Kom dan Bapak A'la Syauqi, 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, Mahbub Junaidi, M. Fahmi Kurniawan, Farhatul Aimmah, Itsna Syahadatud D ,Riza Ervia P, Luthfi Atikah, Asmarani Pratama, Maghfira Maulani, 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

Malang, 28 Juni 2020

Yang membuat pernyataan

Muhammad Zainuddin M
NIM. 14650063



DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	ivi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المخلص.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat penelitian.....	7
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Data Mining.....	9
2.2.1 Pengertian Data Mining	9
2.2.2 Pengelompokkan Data Mining.....	12
2.3 <i>Clustering</i>	14

2.3.1	Karakteristik <i>Clustering</i>	15
2.3.2	Analisa <i>Cluster</i>	15
2.4	Teorema Fuzzy C-Means (FCM)	16
2.4.1	C-Means Clustering	16
2.4.2	Langkah Clustering C-Means	17
2.5	Metode <i>Naïve Bayes</i>	20
2.6	Mengukur Akurasi Prediksi.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Pengolahan Data.....	26
3.1.1	Menentukan Input dan output dalam Aplikasi dan Analisa Data ...	26
3.1.2	Kesimpulan dan Saran	31
3.2	Desain Peneitian.....	32
3.3	Perancangan Sistem.....	33
3.4	Rancangan Desain Sistem Algoritma C-Means Clustering	40
3.5	Rancangan Desain Sistem Algoritma <i>Naïve Bayes</i>	52
3.6	Implementasi Interface.....	59
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Langkah Uji Coba	64
4.1.1	Pengujian Black Box	64
4.1.2	Pengujian Akurasi Data	64
4.2	Hasil Uji Coba.....	64
4.2.1	Hasil Pengujian Black Box	65
4.2.2	Validasi Hasil Perbandingan Metode dengan Data Expert.....	69
4.2.3	Perhitungan <i>Precision, recall, accuracy, dan f-measure</i>	81
4.3	Pembahasan.....	84
BAB V PENUTUP		87

5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Login	34
Gambar 3.2 Flowchart Pembelian Barang	35
Gambar 3.3 Flowchart Penjualan Barang	36
Gambar 3.4 Flowchart <i>C-Means Clustering</i>	37
Gambar 3.5 Flowchart prediksi barang <i>Naive Bayes</i>	38
Gambar 3.6 Flowchart Laporan Penjualan	39
Gambar 3.7 Flowchart Laporan Pembelian	39
Gambar 3.8 Flowchart Laporan Keuntungan	40
Gambar 3.9 Flowchart Algoritma <i>C-Means Clustering</i>	40
Gambar 3.10 Flowchart Algoritma <i>Naïve Bayes</i>	53
Gambar 3.11 Halaman Login User	59
Gambar 3.12 Halaman Utama	60
Gambar 3.13 Halaman Data Penjualan	60
Gambar 3.14 Halaman Edit Barang	61
Gambar 3.15 Halaman Data Barang	61
Gambar 3.16 Halaman Tambah Barang	62
Gambar 3.17 Halaman Metode	62
Gambar 3.18 Halaman Pengaturan	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Penjualan Sorban.....	28
Tabel 3.2 Data Pembelian.....	28
Tabel 3.3 Data C-Means Clustering.....	29
Tabel 3.4 Data Naïve Bayes.....	29
Tabel 3.5 Identifikasi dan Analisis Kebutuhan Sistem.....	29
Tabel 3.6 Identifikasi Input.....	30
Tabel 3.7 Identifikasi Output.....	31
Tabel 3.8 Quasi-Experimental Control Group Design.....	32
Tabel 3.9 Data Sampel.....	42
Tabel 3.10 Matriks partisi awal.....	42
Tabel 3.11 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi Ke 1.....	43
Tabel 3.12 Perhitungan Pusat Cluster Ke 2 Iterasi 1.....	44
Tabel 3.13 Hasil Pusat Cluster.....	45
Tabel 3.14 Perhitungan Fungsi Obyektif.....	45
Tabel 3.15 Perhitungan Matriks Partisi U Baru.....	46
Tabel 3.16 Hasil Perhitungan Matriks Partisi U Baru.....	47
Tabel 3.17 Perhitungan Pusat Cluster 1 iterasi kedua.....	48
Tabel 3.18 Perhitungan Pusat Cluster 2 iterasi kedua.....	49
Tabel 3.19 Hasil Pusat Cluster Iterasi kedua.....	49
Tabel 3.20 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi kedua.....	50
Tabel 3.21 Perhitungan Matriks Partisi Baru Iterasi kedua.....	50
Tabel 3.22 Hasil Perhitungan Matriks Baru.....	51
Tabel 3.23 Tabel Data Training.....	53
Tabel 3.24 Tabel Data Testing.....	54
Tabel 3.25 Hasil perhitungan densitas gaus untuk tingkat penjualan tinggi.....	56
Tabel 3.26 Hasil perhitungan densitas gaus untuk tingkat penjualan rendah.....	56
Tabel 3.27 Hasil Perhitungan <i>likelihood</i>	57
Tabel 3.28 Hasil perhitungan nilai probabilitas maksimum.....	58
Tabel 4.1 Uji Coba Proses Login.....	65
Tabel 4.2 Uji Coba Tambah Barang.....	66
Tabel 4.3 Uji Coba Detail Barang.....	66

Tabel 4.4 Uji Coba Hapus Barang	67
Tabel 4.5 Uji Coba Edit Barang.....	67
Tabel 4.6 Uji Coba Penjualan Barang.....	68
Tabel 4.7 Uji Coba Menu Setting	68
Tabel 4.8 Uji Coba Menu Metode	69
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan C-Means dengan Data Manual	71
Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Naïve Bayes dengan Data Manual	76



ABSTRAK

Mahfudh, M Zainuddin. 2020. **Penerapan Algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes Untuk Menentukan Akurasi Jumlah Produksi Sorban.** Skripsi Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Prof. Dr. Suhartono, M.Kom, (II) A'la Syauqi, M.Kom

Kata Kunci : *C-Means Clustering*, *Naïve Bayess*, Prediksi Sorban

Sorban adalah salah satu ciri khas pakaian kaum muslimin. Memakai sorban adalah sunnah apabila diniatkan untuk meneladani cara berpakaian Rasulullah Namun tentunya jangan dijadikan kebiasaan bagi kita untuk masuk ke dalam sholat tanpa menggunakan sorban maupun peci. Sorban termasuk kesempurnaan busana dalam sholat. UKM An-Nisa' adalah salah satu UKM yang bergerak dibidang produksi sorban. Dalam memprediksi produksi sorban UKM An-Nisa' masih melakukannya secara manual sehingga sering terjadi kesalahan karena permintaan konsumen. Hal ini menyebabkan kesulitan untuk menentukan jumlah produksi minimum tiap barang, dan menumpuknya produk yang tidak laku karena penjualan rendah stok produk tertentu. Pada penelitian ini dibangunlah suatu sistem yang berfungsi untuk memprediksi jumlah produksi sorban menggunakan metode C-Means Clustering dan Naïve Bayes untuk mengelompokkan sorban dalam 2 kategori yaitu penjualan tinggi dan rendah. Pengujian yang dilakukan terhadap data sorban untuk metode C-Means Clustering didapatkan hasil persentase nilai *precision* sebesar 92%, nilai *recall* sebesar 92%, nilai *accuracy* sebesar 92%, dan nilai *f-measure* sebesar 92% dan untuk metode Naïve Bayes didapatkan hasil persentase nilai *precision* sebesar 90%, nilai *recall* sebesar 90%, nilai *accuracy* sebesar 90%, dan nilai *f-measure* sebesar 90%.

ABSTRACT

Mahfudh, M Zainuddin. 2020. **Application Of C-Means Clustering and Naïve Bayes Algorithm To Determine The Accuracy Of Sorban Production Line**. 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) A'la Syauqi, M.Kom

Keywords: C-Means Clustering, Naïve Bayes, Sorban Predicions

Sorban is one of the characteristics of Muslim clothing. Wearing a Sorban is a sunnah if it is intended to imitate the way of dressing the Prophet. Sorban, including the perfection of clothing in prayer. UKM An-Nisa 'is one of the UKM engaged in the production of turban. In predicting the production of UKM An-Nisa Sorban, they still do it manually so that errors often occur due to consumer demand. This makes it difficult to determine the minimum production quantity of each item, and accumulates unsold products due to low sales of certain product stocks. In this research, a system that functions to predict the amount of turban production was built using the C-Means Clustering and Naïve Bayes method to group Sorban into 2 categories, namely high and low sales. Tests conducted on the turban data for the C-Means Clustering method obtained the percentage value of precision by 92%, recall value by 92%, accuracy value by 92%, and the f-measure value by 92% and for the Naïve Bayes method the percentage results obtained precision of 90%, recall value of 90%, accuracy value of 90%, and f-measure value of 90%.

الملخص

محفوظ ، م. زين الدين. 2020. تطبيق مجموعة C-Means و Naïve Bayes Algorithm لتحديد دقة أرقام إنتاج التوربان. البحث الجامعي. شعبه الهندسة المعلوماتيه ، كلية العلوم والتكنولوجيا في جامعة الاسلاميه الحكوميه مولانا ملك ابراهيم مالانج. المشرف : (1) دكتور جامعي الدكتورسوهارتونو، ماجستيرفي الكمبيوتر. (2) علا شوقي الماجستيرفي الكمبيوتر.

الكلمات الرئيسية: Naïve Bayes , C-Means Clustering, تنبؤات التوربان

التوربان من خصائص ملابس المسلم. لبس العمامة هو سنة إذا كان القصد منه تقليد طريقة لبس النبي ، ولكن بالطبع لا يجوز عادة دخول الصلاة دون استخدام عمامة أو غطاء. عمامة ، بما في التي تعمل في إنتاج UKM "هي إحدى شركات UKM نساء ذلك كمال الملابس في الصلاة. ، ما زالوا يقومون بذلك يدويًا بحيث تحدث UKM نساء العمامة. في التنبؤ بإنتاج عمامة نساء الأخطاء غالبًا بسبب طلب المستهلك. وهذا يجعل من الصعب تحديد الحد الأدنى لكمية الإنتاج لكل عنصر ، وتجميع المنتجات غير المباعة بسبب انخفاض مبيعات بعض مخزون المنتجات. في هذا C-Means البحث ، تم بناء نظام يعمل على توقع كمية إنتاج العمامة باستخدام طريقة لتجميع العمامة في فئتين ، وهما المبيعات العالية والمنخفضة. Naïve Bayes و Clustering على C-Means Clustering حصلت الاختبارات التي أجريت على بيانات العمامة لطريقة النسبة المئوية للدقة بنسبة 92% ، وقيمة الاستدعاء بنسبة 92% ، وقيمة الدقة بنسبة 92% ، وقيمة ، فإن النسبة المئوية لنتائج تم الحصول Naïve Bayes القياس بنسبة 92% ، والنسبة لطريقة عليها دقة 90% وقيمة الاسترجاع 90% وقيمة الدقة 90% وقيمة القياس و 90%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sorban adalah salah satu ciri khas pakaian kaum muslimin. Memakai sorban adalah sunnah apabila diniatkan untuk meneladani cara berpakaian Rasulullah Namun tentunya jangan dijadikan kebiasaan bagi kita untuk masuk ke dalam sholat tanpa menggunakan sorban maupun peci. Sorban termasuk kesempurnaan busana dalam sholat.

Pemakaian sorban terus berkembang seiring berkembangnya kebudayaan serta agama di dunia. Banyaknya fenomena pemakaian di dunia, khususnya di Timur Tengah dan beberapa minoritas di negara barat, menghadirkan pemaknaan yang berbeda. Sorban tidak hanya dipakai oleh masyarakat muslim, tetapi juga menjadi satu identitas pemeluk agama lain, seperti Sikh dan Hindu.

Indonesia merupakan penduduk dengan jumlah muslim terbanyak di dunia. Beragam kelompok Islam di Indonesia memakai sorban sebagai tradisi sekaligus sunnah yang dicontohkan Rasulullah Saw. Masyarakat Indonesia dengan keberagaman kelompok agama, memahami sorban sebagai suatu simbol keagamaan yang dipandang sebagai gerakan kesalehan berwatak kreatif secara kultural, melibatkan penekanan kuat pada praktik-praktik keagamaan atau praktik yang diklaim sebagai benar-benar ortodoks. Pemakaian sorban dijadikan sebagai rujukan oleh sebagian mayoritas masyarakat muslim Indonesia, sehingga tidak sedikit ditemukan banyak dari mereka menggunakan sorban dengan bentuk yang beragam.

Pada dasarnya setiap manusia punya kebutuhan yang tidak terbatas dan beragam. Misalnya, kebutuhan akan makan, minum, sekolah, dan pakaian. Berdasarkan kebutuhan menurut intensitas kebutuhan, kebutuhan akan barang adalah kebutuhan sekunder. Meskipun sorban termasuk kebutuhan sekunder bagi manusia, kebutuhan akan sorban tentunya sangat berkembang terutama di Indonesia.

UKM An-Nisa' merupakan UKM yang bergerak dibidang produksi sorban. Saat ini UKM An-Nisa' 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 An-Nisa' 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.

Dalam Al-Qur'an telah dijelaskan Surat An-Nisa' 29 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبُطْلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجْرَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا

أَنْفُسَكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

Artinya, “*Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.*”

Di dalam Al-Quran juga diajarkan dalam kegiatan perdagangan dilakukan pencatatan, yang dalam konteks kekinian disebut akuntansi. Hal ini secara tegas di firmankan Allah dalam Al-Quran.

Allah melarang hamba-hambanya yang beriman memakan harta sebagian mereka terhadap sebagian lainnya dengan bathil, yaitu dengan berbagai macam usaha yang tidak syar'i seperti riba, judi dan berbagai hal serupa yang penuh tipu daya, sekalipun pada lahiriahnya cara-cara tersebut berdasarkan keumuman hukum syar'i. tetapi diketahui oleh Allah dengan jelas bahwa pelakunya hendak melakukan tipu muslihat terhadap riba.

Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi, maka membutuhkan suatu metode klasifikasi dan sistem perencanaan jumlah prediksi produksi barang yang dapat menentukan jumlah produksi sorban agar tidak lagi mengalami kekurangan atau kelebihan dalam pemenuhan stok produk tertentu.

Fuzzy C-Means merupakan salah satu metode clustering yang merupakan bagian dari metode *Hard K-mean*. Berbeda dengan k-means clustering dimana suatu objek hanya akan menjadi anggota satu cluster, dalam *Fuzzy C-Means* setiap objek bisa menjadi anggota dari beberapa cluster.

Klasifikasi adalah salah satu tugas yang penting dalam data mining, dalam klasifikasi sebuah pengklasifikasi dibuat dari sekumpulan data latih dengan kelas yang telah di tentukan sebelumnya Naive Bayes adalah salah satu Algoritma

Klasifikasi yang populer, Performa naïve bayes yang kompetitif dalam proses klasifikasi walaupun menggunakan asumsi keidependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut). Asumsi keidependenan atribut ini pada data sebenarnya jarang terjadi, namun walaupun asumsi keidependenan atribut tersebut dilanggar performa pengklasifikasian naïve bayes cukup tinggi, hal ini dibuktikan pada berbagai penelitian empiris.

Dari kedua metode klasifikasi penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan dalam penjualan sorban dan dapat membuat sistem perencanaan jumlah prediksi produksi barang yang dapat menentukan jumlah produksi sorban agar tidak lagi mengalami kekurangan atau kelebihan dalam pemenuhan stok produk tertentu.

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membantu mengukur efektivitas sistem informasi dengan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode Naive Bayes Classifier. Metode tersebut dipilih karena mampu melakukan proses klasifikasi berdasarkan data terdahulu untuk memprediksi data mendatang. Dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan data latih sebanyak 100 data dan data uji sebanyak 55 data, menghasilkan nilai akurasi sebesar 85.45% dan error sebesar 14.55%, maka metode Naïve Bayes Classifier cocok diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan penilaian efektivitas sistem informasi (Dinda,dkk., 2019).

Beberapa penelitian lain yang telah dilakukan untuk mengetahui produk yang laris dan tidak laris di pasaran, maka dirancang sebuah aplikasi yang berbasis Visual Basic yang mengelola informasi dari data penjualan dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Data-data perusahaan berupa jumlah invoice, jumlah barang, dan jenis barang (artikel) sejumlah 1068 record diolah serta dilakukan analisa untuk periode data selama dua bulan, yakni Januari 2013 hingga Februari 2013. Metode Fuzzy C-Means pada aplikasi ini menghasilkan output berupa tiga cluster yaitu laris sebanyak 84,12% produk, kurang laris sebanyak 12,69% produk, dan sangat laris sebanyak 3,17% produk. Berdasarkan hasil pengujian, algoritma Fuzzy C-Means sesuai pada kasus penjualan di PT Sepatu Bata yang diperoleh dengan adanya 91,2% karyawan toko PT Sepatu Bata yang menyatakan bahwa aplikasi ini bekerja dengan sangat baik (Cakra,dkk., 2013).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada pengusaha sorban dalam kesulitan untuk menentukan jumlah produksi minimum tiap barang yang harus dipenuhi berdasarkan minat konsumen dan juga membuat sistem perencanaan jumlah prediksi produksi barang yang dapat menentukan jumlah produksi sorban agar tidak lagi mengalami kekurangan atau kelebihan dalam pemenuhan stok produk tertentu.

1.2 Pernyataan Masalah

1. Bagaimana penerapan algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes pada penentuan jumlah prediksi produksi sorban ?

2. Bagaimana tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *f-measure* dalam menentukan jumlah prediksi produksi sorban menggunakan metode algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui penerapan algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes pada penentuan jumlah prediksi produksi sorban.
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *f-measure* dalam menentukan jumlah prediksi produksi sorban menggunakan metode algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes.

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 2019 hingga Desember 2019.
2. Data yang akan di prediksi tercatat dari bulan Januari, Februari, Maret 2020.
3. Data sorban meliputi Kode Barang, Bulan, Jumlah, Harga, Modal, Laba, Harga Total.
4. Studi Kasus yang digunakan adalah UKM An-Nisa.
5. Sistem aplikasi yang dibangun berbasis website.

6. Uji penerapan algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes pada penentuan jumlah prediksi produksi sorban menggunakan blackbox testing.

1.5 Mafaat Penelitian

Adapun Manfaat dalam penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemampuan dan pemahaman akan metode *C-Means dan Naïve Bayes*.
2. Diharapkan dalam pembuatan sistem yang akan di bangun berdasarkan metode *C-Means Clustering dan Naïve Bayes* adalah dapat membantu UKM An-Nisa' dalam meningkatkan efisiensi beberapa aspek seperti mengurangi kesalahan dalam pencatatan data-data transaksi, membantu meningkatkan efisiensi waktu dalam memproses data transaksi dan juga dapat menghasilkan pengelompokkan produk yang laris, dan tidak laris sehingga dapat menentukan jumlah produksi sorban selanjutnya sehingga tidak terjadi kelebihan produk atau kekurangan produk.
3. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membantu mengukur efektivitas sistem informasi dengan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode Naive Bayes Classifier. Metode tersebut dipilih karena mampu melakukan proses klasifikasi berdasarkan data terdahulu untuk memprediksi data mendatang. Dari hasil pengujian yang dilakukan menggunakan data latih sebanyak 100 data dan data uji sebanyak 55 data, menghasilkan nilai akurasi sebesar 85.45% dan error sebesar 14.55%, maka metode Naïve Bayes Classifier cocok diimplementasikan pada sistem pendukung keputusan penilaian efektivitas sistem informasi (Dinda, dkk., 2019).

Beberapa penelitian lain yang telah dilakukan untuk mengetahui produk yang laris dan tidak laris di pasaran, maka dirancang sebuah aplikasi yang berbasis Visual Basic yang mengelola informasi dari data penjualan dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Data-data perusahaan berupa jumlah invoice, jumlah barang, dan jenis barang (artikel) sejumlah 1068 record diolah serta dilakukan analisa untuk periode data selama dua bulan, yakni Januari 2013 hingga Februari 2013. Metode Fuzzy C-Means pada aplikasi ini menghasilkan output berupa tiga cluster yaitu laris sebanyak 84,12% produk, kurang laris sebanyak 12,69% produk, dan sangat laris sebanyak 3,17% produk. Berdasarkan hasil pengujian, algoritma Fuzzy C-Means sesuai pada kasus penjualan di PT Sepatu Bata yang diperoleh dengan adanya 91,2% karyawan toko

PT Sepatu Bata yang menyatakan bahwa aplikasi ini bekerja dengan sangat baik (Cakra, dkk., 2013).

Pernah dilakukan penelitian dengan hasil yaitu menghasilkan pola penjualan berdasarkan atribut-atribut yang telah di tentukan. Hasil dari proses analisa ini akan di gunakan untuk kepentingan perusahaan dalam upaya optimasi strategi pemasaran dan juga dapat memberikan informasi penting seperti hasil prediksi minat pembeli yang dapat digunakan dalam efektivitas dan efisiensi pemasaran dan peningkatan penjualan (Nurdiawan., 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada penelitian ini menggunakan dua metode klasifikasi yaitu metode *C-Means* dan *Naïve Bayes* untuk menentukan produksi sorban dan prediksi stok sorban dan bagaimana dari kedua metode ini dapat mnegetahui seberapa efektif dalam penentuan prediksi stok sorban dan mengetahui keakurasian tiap metode.

2.2 Data Mining

2.2.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses menemukan pengetahuan menarik dari data dalam jumlah besar (Han, 2000). Hal ini merupakan bidang ilmu dengan kontribusi dari berbagai bidang seperti statistik, pembelajaran mesin, pencarian informasi , pengenalan pola dan bioinformatika. Penggalian data mining adalah ekstraksi pola yang menarik dalam jumlah besar. Suatu pola yang dikatakan menarik apabila pola tersebut tidak sepele, implisit, tidak diketahui sebelumnya dan berguna. Pola yang disajikan haruslah mudah dipahami, berlaku untuk data yang akan diprediksi dengan

derajat kepastian tertentu, berguna dan baru. Data mining secara luas digunakan pada banyak domain, seperti ritel, keuangan, telekomunikasi dan media. (Zhao, 2013)

Disinggung juga atau berkaitan pemahaman terkait pengertian data mining dimana menurut Liu (2007), data mining adalah bidang multi-disiplin pembelajaran yang melibatkan mesin, statistik, database, kecerdasan buatan, pencarian informasi dan visualisasi. Bahwa inti dari pengertian data mining adalah suatu ilmu yang dapat mempelajari dari berbagai macam aspek keilmuan, hal ini untuk mendapatkan pola-pola yang menarik dalam ekstrapolasi data dalam jumlah besar sehingga pola yang digunakan atau disajikan mudah dipahami dan baru. Sebagaimana dalam Zaki (2014) data mining terdiri dari algoritma inti yang memungkinkan seseorang untuk mendapatkan wawasan pengetahuan dasar dan dari data besar. Hal ini adalah bidang interdisipliner yang merupakan bagian dari proses penemuan pengetahuan yang lebih besar, yang mencakup 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.

Meskipun data mining dan *knowledge discovery in databases* (KDD) memiliki konsep yang berbeda akan tetapi berkaitan satu sama lain. Data mining dan *knowledge discovery in databases* (KDD sering kali digunakan secara bergantian untuk proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Salah satu tahapan dalam

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

1. *Data Selection*

Sebelum masuk pada tahap pemilihan data operasional perlu dilakukan data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing/Cleaning*

Proses *Cleaning* perlu dilakukan sebelum proses data mining. Dimana proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak dan juga dilakukan proses proses memperkaya data yang sudah ada dengan lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD (*enrichment*).

3. *Transformation*

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

4. *Data Mining*

Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan. Maka data mining perlu dilakukan data mining atau 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.

5. *Interpretation/ Evaluation*

Interpretation atau bisa diartikan penggambaran suatu 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 (*Evaluation*).

2.2.2 Pengelompokan Data Mining

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

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

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Klasifikasi berperan dalam proses menemukan sebuah model atau fungsi yang mendeskripsikan dan membedakan data ke dalam kelas-kelas. Dalam Klasifikasi melibatkan proses pemeriksaan karakteristik dari objek dan memasukkan objek kedalam salah satu kelas yang sudah didefinisikan sebelumnya.

3. Prediksi

Prediksi proses hampir sama dengan klasifikasi, akan tetapi data diklasifikasikan berdasarkan perilaku atau nilai yang diperkirakan pada masa yang akan datang. Hal ini dicontohkan untuk memprediksi harga saham dalam waktu tiga bulan yang akan datang.

4. Estimasi

Estimasi adalah untuk memperkirakan yang akan datang akan tetapi variabel target estimasi lebih ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai variabel prediksi.

5. *Clustering*

Pengertian kluster sendiri adalah kumpulan record yang memiliki ketidaksamaan dengan record dalam kluster lain dan memiliki kesamaan satu dengan lainnya. Proses *clustering* meliputi pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu ke dalam kelas objek yang sama. 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* mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan, yang mana kesamaan 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. Fungsi asosiasi adalah untuk mengungkap aturan untuk mengukur hubungan antara dua atribut atau lebih.

Data Mining merupakan bidang yang digabung dari beberapa bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, database, dan visualisasi untuk pengenalan permasalahan pengambilan informasi dari database yang besar. Hal ini untuk mendapatkan pengembangan dalam pengklasifikasian dan pembuatan sistem dalam kasus penjualan sorban terkait prediksi stok, dll maka sangat membutuhkan peranan data mining.

2.3 *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 variasi dalam satu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*.

2.3.1 Karakteristik *Clustering*

Tentunya metode *clustering* sudah berkembang, 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 keanggotaan dalam kelompok dibagi menjadi dua, yaitu 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, 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*.

2.3.2 Analisa *Cluster*

Analisa *cluster* bertujuan untuk menggabungkan objek yang mempunyai kesamaan kedalam sebuah kelompok atau *cluster*. Dalam analisis ini tiap-tiap kelompok bersifat homogen antar anggota dalam kelompok atau variasi obyek dalam kelompok yang terbentuk sekecil

mungkin. 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*.

2.4 Teorema Fuzzy C-Means (FCM)

2.4.1 C-Means Clustering

Fuzzy clustering sangat berguna dalam mengidentifikasi aturan-aturan fuzzy. Fuzzy clustering adalah salah satu teknik untuk menentukan cluster optimal dalam suatu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal Euclidian untuk jarak antar vektor. Ada beberapa algoritma clustering data, salah satu di antaranya adalah fuzzy C-Means (FCM) (Firliana ,dkk , 2017).

Fuzzy C-Means (FCM) adalah suatu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaan (Kusumadewi dan Purnomo, 2004). Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat cluster yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap cluster. Pada kondisi awal, Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap cluster. pusat cluster ini masih belum akurat. Dengan cara memperbaiki pusat cluster dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat cluster akan bergerak menuju lokasi yang tepat. menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat cluster yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut. Output dari FCM

bukan merupakan fuzzy inference system, melainkan merupakan deret pusat cluster dan beberapa derajat keanggotaan untuk setiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun suatu fungsi inference system (Efiyah,2014).

2.4.2 Langkah Clustering C-Means

Tahapan-tahapan *Clustering C-Means* adalah penentuan nilai pusat cluster dengan membangun matriks U secara random dan selanjutnya dilakukan penentuan nilai fungsi objektif sehingga menghasilkan matriks U baru hingga diperlukan iterasi yang menghasilkan error terkecil, hal ini tentunya menggunakan persamaan-persamaan *Clustering C-Means*. Kelebihan dari metode fuzzy C-means adalah sederhana, mudah diimplementasikan, memiliki kemampuan untuk mengelompokkan data yang besar, dan Running timenya linear $O(NCT)$. Algoritma FCM secara lengkap diberikan sebagai berikut: Menurut Kusumadewi (2002) apabila terdapat suatu himpunan data (input atau output data dari sistem fuzzy) sebagai berikut:

$$U = (u_1, u_2, u_3, \dots, u_n)$$

Derajat keanggotaan suatu titik data ke- k di *cluster* ke- i adalah:

$$\mu_{ik} (\mu_k) \in [0,1] \text{ dengan } (1 \leq i \leq n; 1 \leq k \leq c)$$

Pada metode FCM, matriks partisi didefinisikan sebagai berikut:

$$\mu_{ik} = \begin{pmatrix} \mu_{11}[\mu_1] & \mu_{11}[\mu_1] & \dots & \mu_{1c}[\mu_1] \\ \mu_{21}[\mu_2] & \mu_{21}[\mu_2] & \dots & \mu_{2c}[\mu_2] \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \mu_{n1}[\mu_n] & \mu_{n1}[\mu_n] & \dots & \mu_{nc}[\mu_n] \end{pmatrix} \text{ dengan } \sum_{k=1}^c \mu_{ik} = 1 \dots\dots\dots$$

(2.1)

Artinya bahwa jumlah nilai keanggotaan suatu data semua *cluster* harus sama dengan 1.

Fungsi objektif yang digunakan pada FCM adalah :

$$J_w(U, V) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c ((\mu_{ik})^w d_{ik}^2) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

$J_w(U, V)$ = fungsi objektif terhadap U dan V

c : jumlah *cluster* yang berada di dalam X

n : jumlah data yang diproses

w : pangkat (pembobot), $w \in [1, \infty)$

X : data yang diproses, berupa matriks berukuran n x m (n = jumlah sampel data, m = kriteria setiap data), sehingga X_{ij} = data sampel

ke-i ($i=1,2,3,\dots,n$), atribut ke-j ($j = 1,2,3,\dots,m$),

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.3)$$

M : banyak variabel (kriteria)

U : matriks partisi awal

$$U = \begin{bmatrix} \mu_{11}(x_1) & \mu_{12}(x_2) & \dots & \mu_{1c}(x_n) \\ \mu_{21}(x_1) & \mu_{22}(x_2) & \dots & \mu_{2c}(x_n) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \mu_{n1}(x_1) & \mu_{n2}(x_2) & \dots & \mu_{nc}(x_n) \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.4)$$

V : matriks pusat *cluster*

$$v_{kj} = \begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1m} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ v_{c1} & \dots & v_{cm} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (2.5)$$

μ_{ik} : elemen-elemen dari matriks partisi U atau fungsi keanggotaan data ke-k ($k = 1,2,3,\dots,n$) pada cluster ke-i ($i = 1,2,3,\dots,c$),

d_{ik} : fungsi jarak

$$d_{ik} = d(x_i - v_k) = \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right] \dots\dots\dots (2.6)$$

dimana;

d_{ik} : jarak setiap data terhadap setiap pusat *cluster*

x_i : data ke- i ($k = 1,2,3,\dots,n$)

v_k : nilai pusat *cluster* ke- k , dengan ($i = 1,2,3,\dots,c$)

M : banyak variable (kriteria), dengan ($j = 1,2,3,\dots,m$)

x_{ij} : data ke- i pada variabel ke- j

v_{kj} : nilai pusat *cluster* ke- k pada variable ke- j

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004), algoritma *Fuzzy CMeans* (FCM) adalah sebagai berikut:

a. Input data yang akan di*cluster* X , berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). x_{ij} = data sampel ke- i ($i = 1,2,3,\dots,n$), atribut ke- j ($j = 1,2,3,\dots,m$),

b. Menentukan:

1. jumlah *cluster* = c ;
2. pangkat pembobot = w ;
3. Maksimum Iterasi = $MaxIter$
4. Error terkecil yang diharapkan = ξ
5. Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$;
6. Iterasi awal = $t=1$

c. Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i = 1,2,3,\dots,n$; $k = 1,2,3,\dots,c$;
sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U

Hitung jumlah setiap kolom (atribut):

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

dengan $j=1,2,3,\dots,m$

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j} \dots\dots\dots (2.7)$$

d. Hitung pusat *cluster* ke-k : v_{kj} , dengan $k= 1,2,3,\dots,c$; dan $j = 1,2,3,\dots,m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \dots\dots\dots (2.8)$$

e. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \dots\dots\dots (2.9)$$

f. Hitung perubahan matriks partisi:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - x_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}} \dots\dots\dots (2.10)$$

g. Cek kondisi berhenti:

1. Jika $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > Maxltr)$ maka berhenti;
2. Jika tidak: $t = t + 1$, mengulangi langkah ke-4.

2.5 Metode Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes merupakan sebuah metoda klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh Thomas Bayes. Algoritma Naïve Bayes memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari Naïve Bayes Classifier ini adalah asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi atau kejadian.

Naïve Bayes Classifier bekerja sangat baik dibanding dengan model classifier lainnya. Hal ini dibuktikan pada jurnal Xhemali,dkk (2009) yang berjudul “Naïve Bayes vs. decision trees vs. neura networks in the classification of training web pages”, mengatakan bahwa metode Naïve Bayes Classifier memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibanding model classifier lainnya.

Keuntungan metode ini adalah hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (training data) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Karena yang diasumsikan sebagai variabel independen, maka hanya varians dari suatu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians. Selain itu metode Naïve Bayes Classifier mudah untuk dibuat dan hasil yang bagus.

Persamaan dari teorema Bayes adalah :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan:

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

$P(H|X)$: Probabilitas hipotesis berdasar kondisi X (posteriori probability)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior probability)

$P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

$P(X)$: Probabilitas X

Untuk menjelaskan teorema Naive Bayes, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok

bagi sampel yang dianalisis tersebut. Karena itu, teorema Bayes di atas disesuaikan sebagai berikut :

$$P(C|F_1 \cdots F_n) = \frac{P(C)P(F_1 \cdots F_n|C)}{P(F_1 \cdots F_n)} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana Variabel C merepresentasikan kelas, sementara variabel $F_1 \dots F_n$ merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik – karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik – karakteristik sampel secara global (disebut juga evidence). Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut :

$$Posterior = \frac{Prior \times likelihood}{evidence}$$

Nilai Evidence selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai – nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan. Penjabaran lebih lanjut rumus Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan $(C|F_1, \dots, F_n)$ menggunakan aturan perkalian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P(C|F_1, \dots, F_n) &= P(C)P(F_1, \dots, F_n|C) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2, \dots, F_n|C, F_1) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2|C, F_1)P(F_3, \dots, F_n|C, F_1, F_2) \\ &= P(C)P(F_1|C)P(F_2|C, F_1)P(F_3|C, F_1, F_2)P(F_4, \dots, F_n|C, F_1, F_2, F_3) \end{aligned}$$

$$=P(C)P(F_1|C)P(F_2|C,F_1)P(F_3|C,F_1,F_2)\dots P(F_n|C,F_1,F_2,F_3,\dots,F_{n-1}) \dots\dots$$

(2.13)

Dapat dilihat bahwa hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya faktor – faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan. Disinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi (naif), bahwa masing – masing petunjuk ($F_1, F_2 \dots F_n$) saling bebas (independen) satu sama lain. Dengan asumsi tersebut, maka berlaku suatu kesamaan sebagai berikut :

$$P(P_i|F_j) = \frac{P(F_i \cap F_j)}{P(F_j)} = \frac{P(F_i)P(F_j)}{P(F_j)} = P(F_i) \dots\dots\dots (2.14)$$

$$\text{Untuk } i \neq j, \text{ sehingga } P(F_i|C, F_j) = P(F_i|C) \dots\dots\dots (2.15)$$

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan bahwa asumsi independensi naif tersebut membuat syarat peluang menjadi sederhana, sehingga perhitungan menjadi mungkin untuk dilakukan. Selanjutnya, penjabaran $P(C|F_1, \dots, F_n)$ dapat disederhanakan menjadi:

$$P(C|F_1 \dots F_n) = P(C)P(F_1|C)P(F_2|C)P(F_3|C) \dots\dots\dots (2.16)$$

$$= P(C) \prod_{i=1}^n P(F_i|C)$$

Persamaan diatas merupakan model dari teorema Naive Bayes yang selanjutnya akan digunakan dalam proses klasifikasi. Untuk klasifikasi dengan data kontinyu digunakan rumus Densitas Gauss :

$$P(X_i = x_i | Y = y_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma_{ij} e^{-\frac{(x_i - \mu_i)^2}{2\sigma_{ij}^2}}} \dots\dots\dots (2.17)$$

Keterangan :

P : Peluang

X_i : Atribut ke i

x_i : Nilai atribut ke i

Y : Kelas yang dicari

y_j : Sub kelas Y yang dicari

μ : Mean, menyatakan rata – rata dari seluruh atribut

σ : Deviasi standar, menyatakan varian dari seluruh atribut

Adapun alur dari metode Naive Bayes adalah sebagai berikut :

1. Baca data training
2. Hitung Jumlah dan probabilitas, namun apabila data numerik maka:
 - a. Cari nilai mean dan standar deviasi dari masing – masing parameter yang merupakan data numerik.
 - b. Cari nilai probabilitistik dengan cara menghitung jumlah data yang sesuai dari kategori yang sama dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.
3. Mendapatkan nilai dalam tabel mean, standart deviasi dan probabilitas.

2.6 Mengukur Akurasi Prediksi

Confusion matrix adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining atau Sistem Pendukung Keputusan. Pada pengukuran kinerja menggunakan *confusion matrix*, terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi. Keempat istilah tersebut

adalah *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN). Nilai *True Negative* (TN) merupakan jumlah data negatif yang terdeteksi dengan benar, sedangkan *False Positive* (FP) merupakan data negatif namun terdeteksi sebagai data positif. Sementara itu, *True Positive* (TP) merupakan data positif yang terdeteksi benar. *False Negative* (FN) merupakan kebalikan dari *True Positive*, sehingga data positif, namun terdeteksi sebagai data negatif. Secara sistematis dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \textit{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \\ &= \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.18)$$

$$\begin{aligned} \textit{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \\ &= \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.19)$$

$$\begin{aligned} \textit{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \\ &= \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

$$\begin{aligned} \textit{F-measure} &= 2 \times \frac{\textit{precision} \times \textit{reccall}}{\textit{precision} + \textit{reccall}} \times 100\% \\ &= 2 \times \frac{\textit{precision} \times \textit{reccall}}{\textit{precision} + \textit{reccall}} \times 100\% = 100\% \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.21)$$

Keterangan :

True Positive (TP) : data positif yang terdeteksi benar

False Positive (FP) : data negatif namun terdeteksi sebagai data positif.

True Negative (TN) : data negatif yang terdeteksi dengan benar.

False Negative (FN) : data negatif namun terdeteksi sebagai data positif.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data agar data tersebut dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang akan diteliti. Hasil pengolahan data dapat menyimpulkan kebenaran dari masalah yang diteliti.

Pengolahan data penelitian ini dimulai dari proses *clustering* menggunakan algoritma *C-Means Clustering* untuk mengelompokkan produk dengan penjualan tinggi dan rendah, setelah itu dilakukan proses pengelompokan tingkat penjualan tinggi dan rendah yang akan datang menggunakan *Naïve Bayes*.

3.1.1 Menentukan Input dan Output dalam Aplikasi dan Analisa Data

dalam penelitian kali ini faktor yang sangat penting dalam sebuah sistem adalah Input dan Output. Untuk inputan dalam menentukan prediksi jumlah produksi sorban adalah harga bahan, harga model/jasa, jumlah total penjualan, laba penjualan. Sedangkan Output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah jumlah prediksi sorban yang akan diproduksi dibulan berikutnya.

Setelah hasil dari pengolahan data didapatkan yang telah dikelompokkan dengan kedua metode, maka perlu dianalisa berupa aktifitas bisnis atau proses yang terjadi dalam penjualan sorban dalam kategori laris dan tidak laris dan ketersediaan stok sorban dan juga memprediksi stok sorban dalam penjualan. Langkah selanjutnya adalah melakukan Analisa data untuk mendapatkan keluaran yang lebih optimal. Pada penelitian ini dalam

melakukan Analisa data , keluaran data akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Penulis merencanakan berupa analisa proses bisnis sorban seperti ; Nama proses bisnis, siapa yang terlibat, dimana proses bisnis terjadi, kapan proses bisnis terjadi, bagaimana proses bisnis dilakukan, dokumen yang terkait berupa semua dokumen yang memiliki keterkaitan dengan berlangsungnya proses bisnis.

Selain itu analisis kebutuhan diperlukan pada penelitian kali ini dimana analisis mengenai kebutuhan data pada masalah kebutuhan yang menyangkut dengan keinginan UKM An-Nisa untuk mengetahui prediksi persediaan sorban dan berbagai jenis sorban. Melalui data penjualan diharapkan dapat menentukan sorban. Sistem pengolahan data yang ada di UKM An-Nisa selama ini masih manual sehingga belum tahu persediaan sorban.

Permasalahan-permasalahan di atas dapat dijadikan acuan dalam merancang data *mining*, pengguna dapat menggali informasi yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan khususnya dalam menentukan prediksi persediaan sorban.

Adapun tahap identifikasi dan analisis kebutuhan sebagai berikut :

1. Identifikasi dan analisis kebutuhan, 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 Sorban

Untuk data penjualan sorban dibutuhkan field admin dan kebutuhan penjualan. Berikut Data Penjualan Sorban dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Penjualan Sorban

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

b. Data Pembelian

Untuk data pembelian dibutuhkan field admin dan kebutuhan penjualan. Berikut Data Pembelian dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Pembelian

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

c. Data C-Means Clustering

Untuk data C-Means Clustering dibutuhkan field admin dan kebutuhan penjualan. Berikut Data C-Means Clustering dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Data C-Means Clustering

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

d. Data *Naive Bayes*

Untuk data *Naive Bayes* dibutuhkan field admin dan kebutuhan penjualan. Berikut Data *Naive Bayes* dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Data *Naive Bayes*

Pemilik UKM An-Nisa	Kebutuhan Penjualan
Mengelola pengelompokan data hingga menghasilkan prediksi jumlah produksi sorban di bulan berikutnya	Menampilkan hasil <i>clustering</i> dan proses <i>Naive Bayes</i>

Kemudian Identifikasi dan analisis kebutuhan sistem dan komponen yang diperlukan yang terlibat dalam pengembangan sistem. Berikut identifikasi dan analisis kebutuhan sistem dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Identifikasi dan analisis kebutuhan sistem

Komponen SI	Spesifikasi	Siapa yang mengadakan	Kapan diadakan	Dimana diadakan	Bagaimana pengadaannya
<i>DBMS</i>	<i>MySQL</i>	Peneliti	Awal pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>
Desain Interface	<i>Balsamiq Mock Up</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>
<i>Editor</i>	<i>Sublime Text</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>

Desain Flowchart	<i>Mindjet MindManager</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>
<i>Browser</i>	<i>Google Chrome versi 62.0.3202.62</i>	Peneliti	Awal Pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>
<i>Sitem Operasi</i>	<i>Windows</i>	Peneliti	Awal pembuatan Sistem	Rumah produksi Sorban	<i>Download</i>

1. Identifikasi Input

Identifikasi input menampilkan nama data hasil identifikasi kebutuhan. Berikut identifikasi input dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Identifikasi Input

Nama Proses	Alat meng-entry data	Periode Input	Deskripsi Input	Data / Informasi yang di entry-kan
<i>Login</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Saat akun masuk sistem	<i>Input</i> ketika user masuk sistem	- <i>email</i> - <i>password</i>
Input data penjualan Sorban	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Saat terdapat penjualan Sorban	<i>Input</i> untuk memasukkan data penjualan Sorban baru	- tanggal - kode Sorban - nama Sorban - jumlah item - harga satuan - total bayar
<i>Input</i> pembelian bahan baku kain	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Saat terjadi pembelian bahan baku Sorban	<i>Input</i> untuk memasukkan data pembelian bahan baku Sorban	- tanggal - nama barang - jenis - supplier - harga beli - jumlah
Proses <i>C-Means Clustering</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Saat akan diketahui pengelompokan Sorban dengan penjualan terbanyak, sedang dan sedikit	Mengelola data penjualan Sorban sehingga terjadi pengelompokan	- total penjualan - laba - harga bahan - harga model/jasa
Proses <i>Naive Bayes</i>	- <i>Keyboard</i> - <i>Mouse</i>	Saat akan mencari prediksi jumlah produksi Sorban di bulan berikutnya	Menghitung prediksi jumlah Sorban untuk bulan berikutnya berdasarkan data pengelompokan	- total penjualan

2. Identifikasi Output

Identifikasi output menampilkan nama data hasil input yang diidentifikasi. Berikut identifikasi output dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 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 Sorban	- Monitor - Printer	Tabel	Karyawan (Admin)	Pemilik	Menyesuaikan	Berisi data penjualan Sorban	- tanggal - kode Sorban - total - harga satuan - total harga
Laporan Data Pembelian Baku	- Monitor - Printer	Tabel	Karyawan (Admin)	Pemilik	Menyesuaikan	Berisi data pembelian bahan baku	- tanggal - kode kain - total pembelian - harga satuan - total pembelian
Laporan Data prediksi Sorban	- Monitor - Printer	Tabel	Karyawan (Admin)	Pemilik	Menyesuaikan	Berisi data hasil prediksi jumlah produksi Sorban di bulan berikutnya	- kode Sorban - total penjualan - total harga - hasil pengelompokan

Maka diperlukan menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membuat penelitian di UKM An-Nisa, baik dari segi *software*, *hardware*, ataupun materi untuk membangun dalam sistem.

3.1.2 Kesimpulan dan Saran

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah Analisa data adalah melakukan penarikan kesimpulan dari hasil Analisa data. Selain dengan melakukan penarikan kesimpulan, juga diberikan saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang bisa dikembangkan.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen. Desain eksperimen merupakan semua proses yang diperlukan dalam merencanakan dan melaksanakan suatu eksperimen (Latipun, 2010: 57). Penelitian ini menggunakan eksperimen kuasi, yaitu eksperimen yang dilakukan tanpa adanya proses random assignment maupun random sampling, dikarenakan populasinya sedikit (Latipun, 2010: 116). Eksperimen kuasi yang digunakan adalah *quasi experimental control group design* (Shadish, Cook and Campbell, 2002: 137). Hal ini karena dalam penelitian dilakukan pre-test dan post-test pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan gambaran pada Tabel 3.8 sebagai berikut :

Tabel 3.8 Quasi-Experimental Control Group Design

NR (KE)	O ₁	X	O ₂
NR (KK)	O ₁		O ₂

Sumber: (Shadish, Cook and Campbell, 2002: 137)

Keterangan :

NR (KE) : Kelompok Eksperimen

NR (KK) : Kelompok Kontrol

O₁ : Pre-Test

X : Outbound Management Training

O₂ : Post-Test

Desain ini terdiri atas kelompok eksperimen (KE) dan kelompok kontrol (KK), dan keduanya sama-sama diberi pre test dan post test dengan isi yang sama. Setelah dilakukan pre test, pada kelompok eksperimen (KE) akan diberi perlakuan

atau intervensi (X) berupa Outbound Management Training, sedangkan kelompok kontrol (KK) tidak diberikan perlakuan apapun. Setelah intervensi diberikan kemudian kepada kedua kelompok, kelompok eksperimen (KE) dan kelompok kontrol (KK) diberi post test. Post test diberikan 1 bulan pasca diberikannya OMT. Hasil dari pre test dan post test kemudian diuji perbedaannya. Perbedaan yang signifikan antara hasil pre test dan post test akan menunjukkan pengaruh dari hasil perlakuan.

Penelitian eksperimen efektif untuk menguji hipotesis karena memberikan kemungkinan bagi peneliti untuk melakukan kontrol dalam sebuah situasi sehingga variabel bebas akan sangat mungkin menyebabkan perubahan yang signifikan pada variabel terikat (Shaughnessy, Zechmeister and Zechmeister, 2007). Oleh karena itu, metode ini dipilih karena penelitian yang dilakukan bermaksud untuk menganalisa dan mengambil suatu generalisasi mengenai pengaruh diadakannya pelatihan OMT untuk memprediksi jumlah penjualan sorban di toko Mar'ah Hijab dengan menggunakan metode *C-Means* dan *Naïve Bayes*.

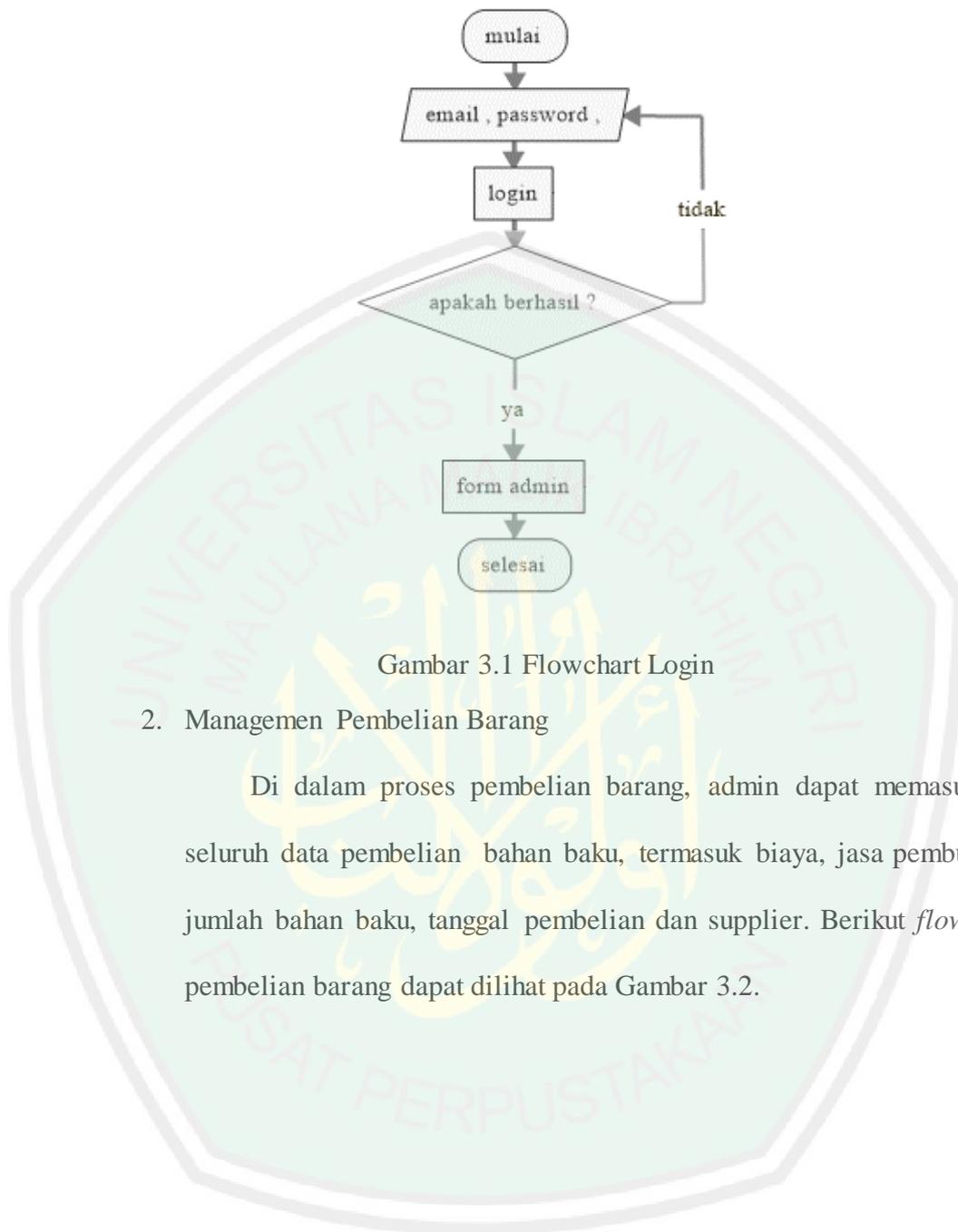
3.3 Perancangan Sistem

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

a. *Flowchart*

1. Login Admin

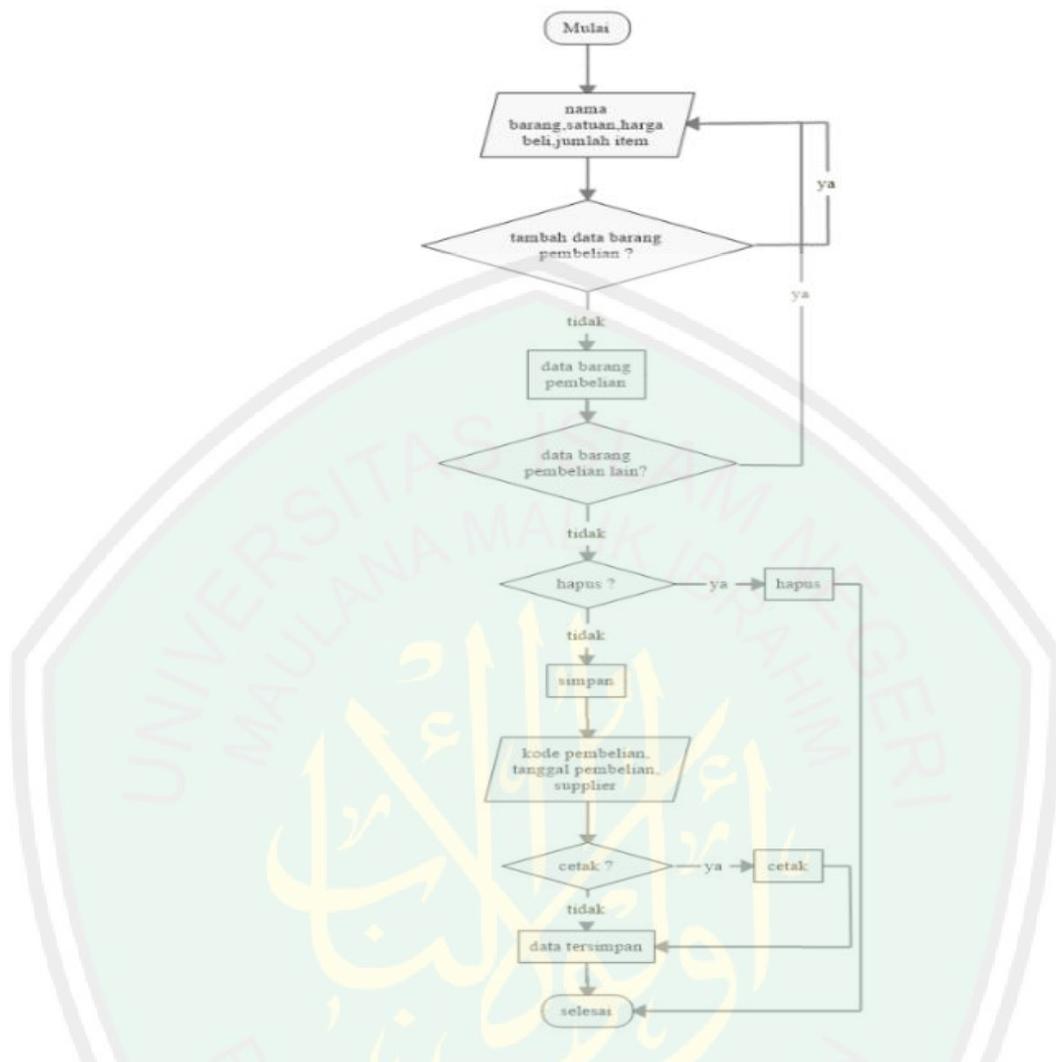
Admin harus login terlebih dahulu, sebelum masuk ke halaman sistem. Berikut *flowchart* login admin dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Login

2. Managemen Pembelian Barang

Di dalam proses pembelian barang, admin dapat memasukkan seluruh data pembelian bahan baku, termasuk biaya, jasa pembuatan, jumlah bahan baku, tanggal pembelian dan supplier. Berikut *flowchart* pembelian barang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Flowchart Pembelian Barang

3. Manajemen Penjualan Sorban

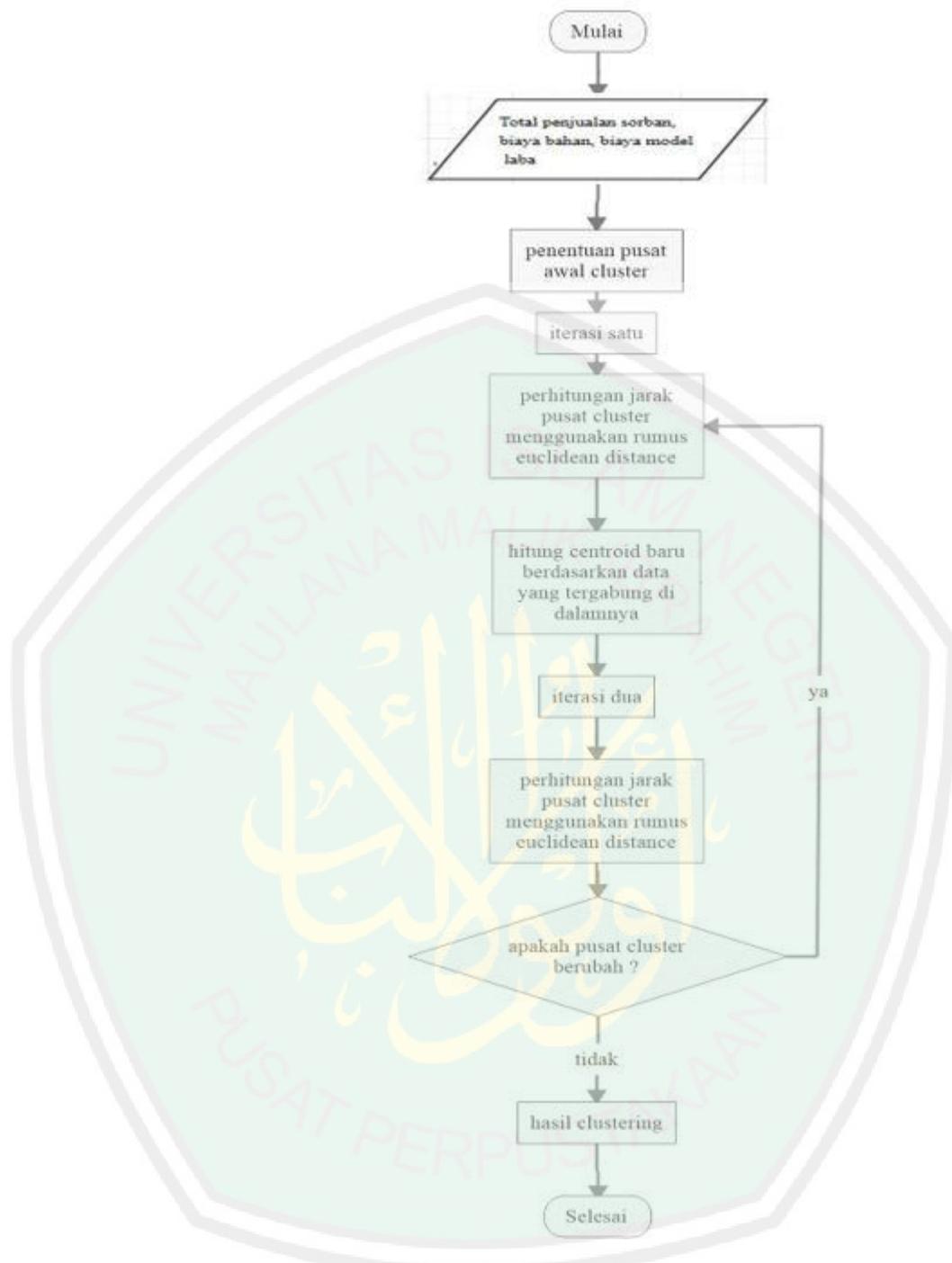
Di dalam proses penjualan, seluruh data penjualan sorban di inputkan oleh admin. Admin dapat memasukkan tanggal penjualan, jumlah item sorban yang terjual, kode penjualan, dan total pembayaran. Berikut *flowchart* penjualan barang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Penjualan Barang

4. Manajemen Pengelompokan dengan *C-Means*

Proses yang dilakukan sebelum menentukan prediksi produksi jilbab adalah pengelompokan dengan *C-Means Clustering*, sehingga dihasilkan kelompok sorban yang laris terjual, sedang dan kurang laris. Berikut *flowchart C-Means Clustering* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

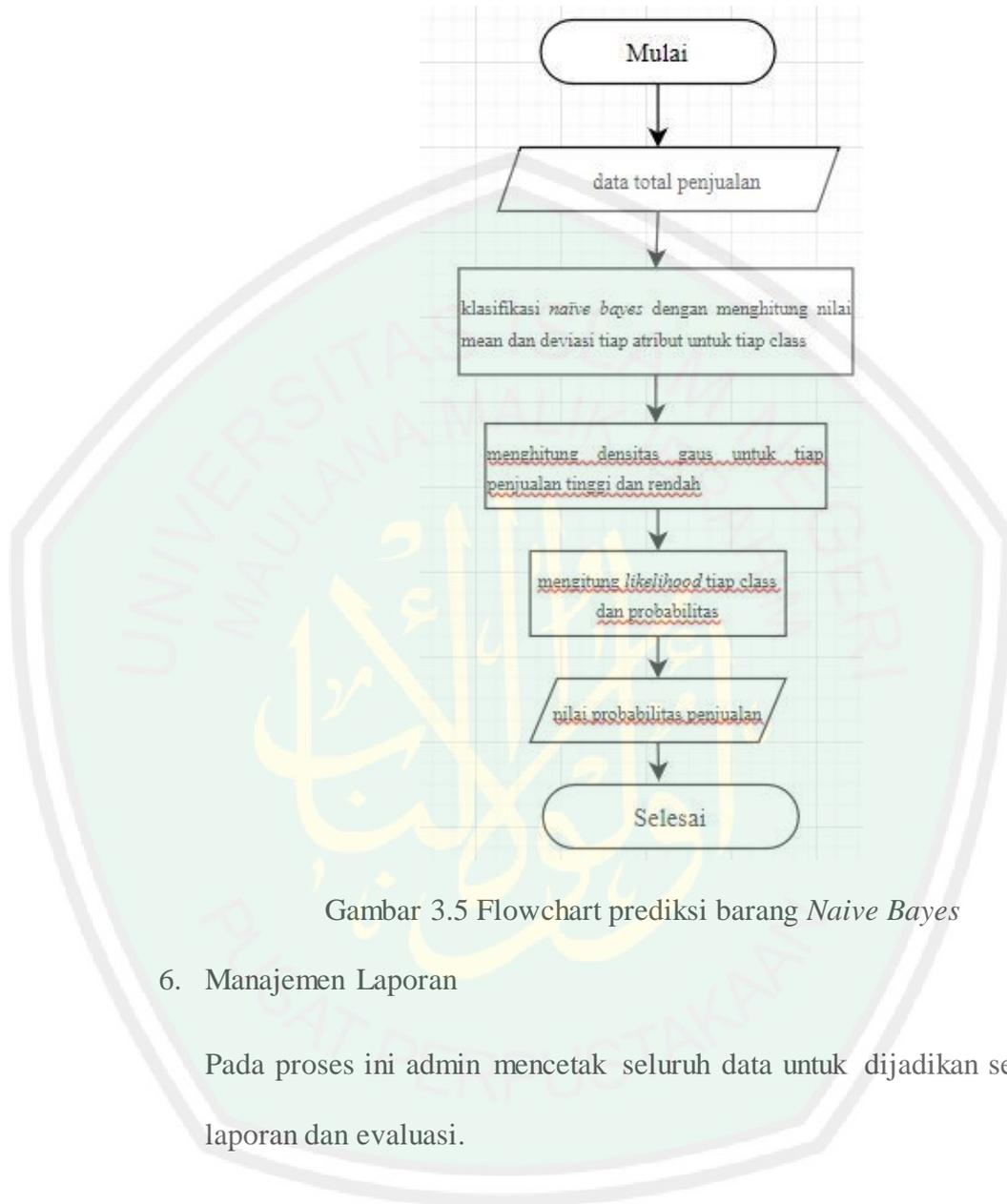


Gambar 3.4 Flowchart *C-Means Clustering*

5. Manajemen prediksi dengan *Naïve Bayes*

Setelah diketahui kelompok sorban yang banyak diminati, sedang dan sedikit menentukan selanjutnya adalah menentukan prediksi jumlah

produksi sorban bulan selanjutnya. Berikut *flowchart* prediksi barang dengan *Naïve Bayes* dapat dilihat pada Gambar 3.5.

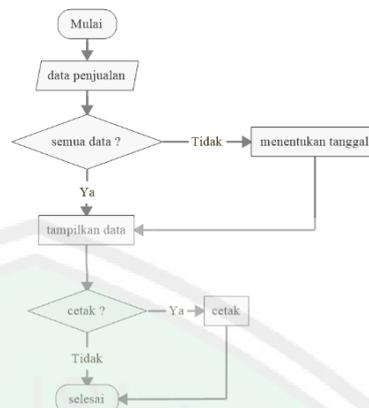


Gambar 3.5 Flowchart prediksi barang *Naive Bayes*

6. Manajemen Laporan

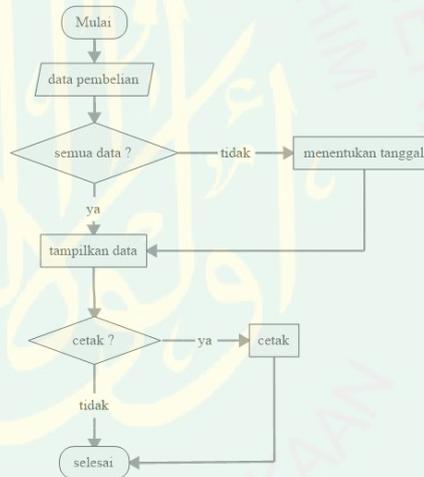
Pada proses ini admin mencetak seluruh data untuk dijadikan sebagai laporan dan evaluasi.

1. Laporan Penjualan



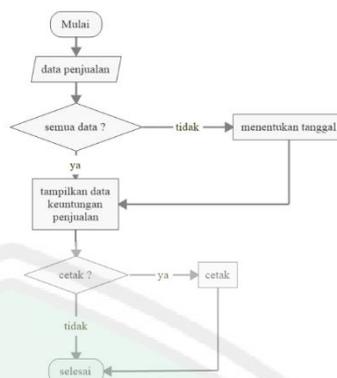
Gambar 3.6 Flowchart Laporan Penjualan

2. Laporan Pembelian



Gambar 3.7 Flowchart Laporan Pembelian

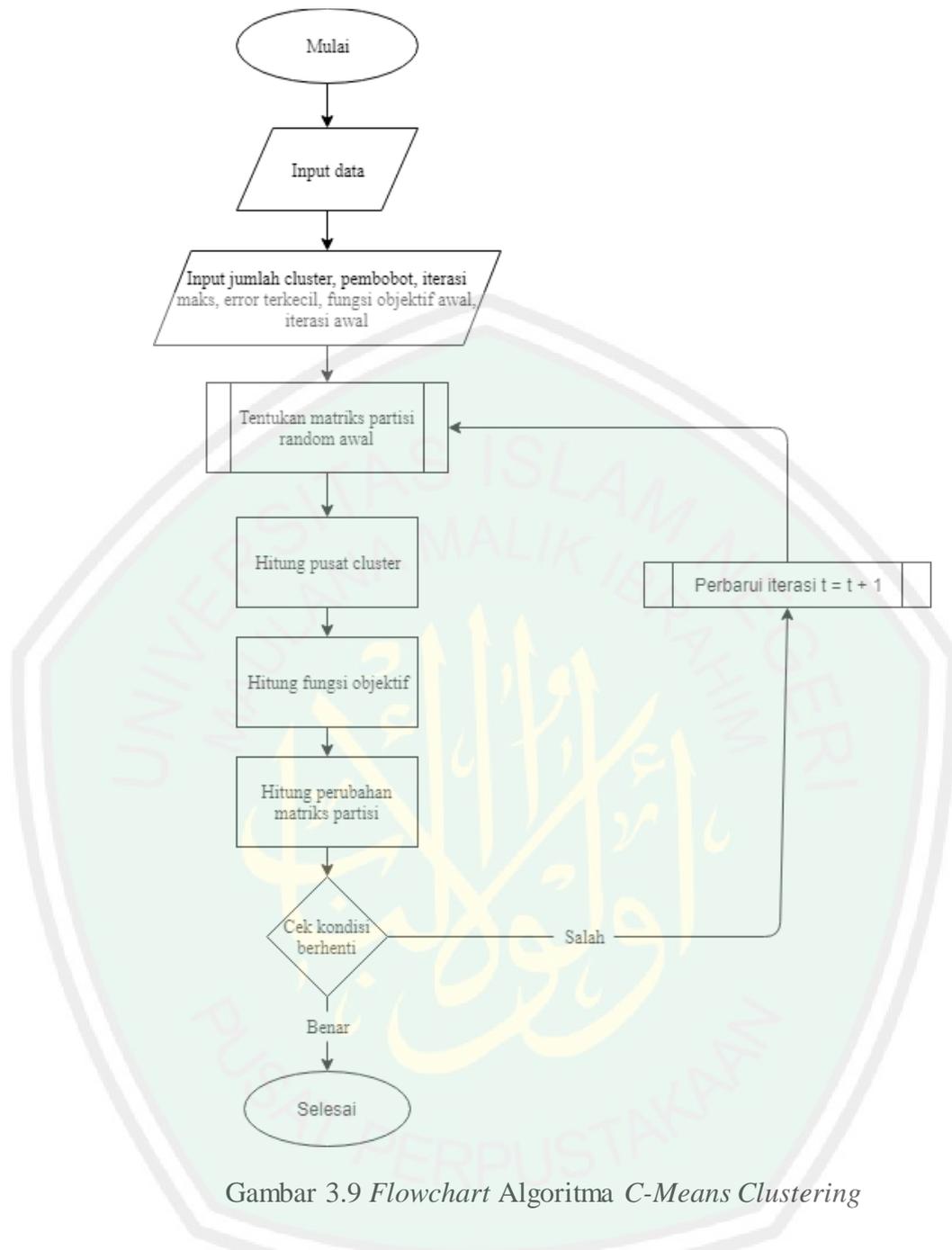
3. Laporan Keuntungan



Gambar 3.8 Flowchart Laporan Keuntungan

3.4 Rancangan Desain Sistem Algoritma *C-Means Clustering*

Pada Gambar 3.9 dilakukan teorema *C-Means Clustering* untuk menetapkan matriks partisi awal, dan dilakukan proses iterasi terus menerus hingga didapatkan error terkecil



Menghitung manual clustering dengan menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* sebagai berikut:

1. Menetapkan matriks partisi awal U berupa matriks berukuran $n \times m$ (n adalah

jumlah sampel data, yaitu=20, dan m adalah parameter/atribut setiap data,

yaitu=3). X_{ij} = data sampel ke-i ($i=1,2,\dots,n$), atribut ke-j ($j=1,2,\dots,m$) data untuk matriks partisi awal yang digunakan adalah data pada lampiran 1.

2. Menentukan nilai parameter awal

a. Jumlah cluster (c) : 3

b. Pangkat (w) : 2

c. Maksimum iterasi (MaxIter) : 100

d. Error terkecil yang diharapkan (ϵ) : 10^{-5}

e. Fungsi obyektif awal (P_0) : 0

f. Iterasi awal (t) : 1

3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal (U).

Pada Tabel 3.9 merupakan sampel data yang digunakan untuk melakukan percobaan perhitungan manual :

Tabel 3.9 Data Sampel

	X_{ij}		
	1	2	3
271	16000	1219500	
202	16000	909000	
127	22000	635000	
158	22000	790000	
150	20000	750000	

Matriks partisi awal U yang terbentuk (secara random) seperti pada Tabel 3.10 sebagai berikut :

Tabel 3.10 Matriks partisi awal

2E-01	8E-01
2E-01	8E-01
8E-01	2E-01

6E-01	4E-01
4E-01	6E-01
2E-02	8E-01
3E-01	7E-01
3E-01	7E-01
1E-01	9E-01
6E-01	4E-01
8E-01	2E-01
2E-01	8E-01
5E-01	5E-01
1E-01	9E-01
7E-01	3E-01
8E-01	2E-01
5E-01	5E-01
6E-01	4E-01
1E-01	9E-01
2E-01	8E-01

Setelah mendapatkan matriks partisi awal maka dilanjutkan dengan menghitung pusat cluster pertama iterasi ke-1 dengan hasil berikut pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Perhitungan Pusat Cluster 1 Iterasi Ke 1

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-1	Data yang di Cluster			$(m_{i1})^2$	$(m_{i1})^{2*}X_{i1}$	$(m_{i1})^{2*}X_{i2}$	$(m_{i1})^{2*}X_{i3}$
	Xi1	Xi2	Xi3				
2E-01	2.3E+02	1.6E+04	1.0E+06	4.0E-02	9.1E+03	6.4E+05	4.1E+07
2E-01	1.6E+02	1.6E+04	7.0E+05	4.0E-02	6.2E+03	6.4E+05	2.8E+07
8E-01	1.5E+02	2.2E+04	7.3E+05	6.4E-01	9.3E+04	1.4E+07	4.6E+08
6E-01	1.7E+02	2.2E+04	8.3E+05	3.6E-01	5.9E+04	7.9E+06	3.0E+08
4E-01	9.9E+01	2.0E+04	5.0E+05	1.6E-01	1.6E+04	3.2E+06	7.9E+07
2E-01	9.5E+01	2.0E+04	4.8E+05	4.0E-02	3.8E+03	8.0E+05	1.9E+07
3E-01	7.5E+01	3.0E+04	4.5E+05	9.0E-02	6.8E+03	2.7E+06	4.1E+07
3E-01	5.8E+01	3.0E+04	3.5E+05	9.0E-02	5.2E+03	2.7E+06	3.1E+07
1E-01	1.5E+02	4.5E+04	2.2E+06	1.0E-02	1.5E+03	4.5E+05	2.2E+07
6E-01	1.9E+01	4.5E+04	2.9E+05	3.6E-01	6.8E+03	1.6E+07	1.0E+08

8E-01	5.1E+01	6.0E+04	7.7E+05	6.4E-01	3.3E+04	3.8E+07	4.9E+08
2E-01	3.5E+01	6.0E+04	5.3E+05	4.0E-02	1.4E+03	2.4E+06	2.1E+07
5E-01	2.2E+01	1.2E+05	4.4E+05	2.5E-01	5.5E+03	3.0E+07	1.1E+08
1E-01	1.5E+01	1.2E+05	3.0E+05	1.0E-02	0,150	1.2E+06	3.0E+06
7E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.0E+05	4.9E-01	9.8E+03	4.9E+07	9.8E+07
8E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.1E+05	6.4E-01	1.3E+04	6.4E+07	1.3E+08
5E-01	5.0E+00	7.0E+04	3.8E+04	2.5E-01	1.3E+03	1.8E+07	9.4E+06
6E-01	1.3E+01	7.0E+04	9.8E+04	3.6E-01	4.7E+03	2.5E+07	3.5E+07
1E-01	2.5E+01	8.0E+04	1.9E+05	1.0E-02	0,250	8.0E+05	1.9E+06
2E-01	1.1E+01	8.0E+04	8.3E+04	4.0E-02	0,440	3.2E+06	3.3E+06
			ã	4.6E+03	2.8E+05	2.8E+08	2.0E+09
		$\frac{\sum [(m_i)^2 * X_{ij}]}{(m_i)^2}$			6.1E+04	6.2E+07	4.5E+08

Dilanjutkan dengan menghitung pusat cluster iterasi ke-2. Berikut pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Perhitungan Pusat Cluster Ke 2 Iterasi 1

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-2	Data yang diCluster			$(m_i)^2$	$(m_i)^2 * X_{i1}$	$(m_i)^2 * X_{i2}$	$(m_i)^2 * X_{i3}$
	Xi1	Xi2	Xi3				
8E-01	2.3E+02	1.6E+04	1.0E+06	6.4E-01	1.5E+05	1.0E+07	6.6E+08
8E-01	1.6E+02	1.6E+04	7.0E+05	6.4E-01	9.9E+04	1.0E+07	4.5E+08
2E-01	1.5E+02	2.2E+04	7.3E+05	4.0E-02	5.8E+03	8.8E+05	2.9E+07
4E-01	1.7E+02	2.2E+04	8.3E+05	1.6E-01	2.6E+04	3.5E+06	1.3E+08
6E-01	9.9E+01	2.0E+04	5.0E+05	3.6E-01	3.6E+04	7.2E+06	1.8E+08
8E-01	9.5E+01	2.0E+04	4.8E+05	6.4E-01	6.1E+04	1.3E+07	3.0E+08
7E-01	7.5E+01	3.0E+04	4.5E+05	4.9E-01	3.7E+04	1.5E+07	2.2E+08
7E-01	5.8E+01	3.0E+04	3.5E+05	4.9E-01	2.8E+04	1.5E+07	1.7E+08
9E-01	1.5E+02	4.5E+04	2.2E+06	8.1E-01	1.2E+05	3.6E+07	1.8E+09
4E-01	1.9E+01	4.5E+04	2.9E+05	1.6E-01	3.0E+03	7.2E+06	4.6E+07
2E-01	5.1E+01	6.0E+04	7.7E+05	4.0E-02	2.0E+03	2.4E+06	3.1E+07
8E-01	3.5E+01	6.0E+04	5.3E+05	6.4E-01	2.2E+04	3.8E+07	3.4E+08
5E-01	2.2E+01	1.2E+05	4.4E+05	2.5E-01	5.5E+03	3.0E+07	1.1E+08
9E-01	1.5E+01	1.2E+05	3.0E+05	8.1E-01	1.2E+04	9.7E+07	2.4E+08
3E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.0E+05	9.0E-02	1.8E+03	9.0E+06	1.8E+07
2E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.1E+05	4.0E-02	8.0E-01	4.0E+06	8.4E+06

5E-01	5.0E+00	7.0E+04	3.8E+04	2.5E-01	1.3E+03	1.8E+07	9.4E+06
4E-01	1.3E+01	7.0E+04	9.8E+04	1.6E-01	2.1E+03	1.1E+07	1.6E+07
9E-01	2.5E+01	8.0E+04	1.9E+05	8.1E-01	2.0E+04	6.5E+07	1.5E+08
8E-01	1.1E+01	8.0E+04	8.3E+04	6.4E-01	7.0E+03	5.1E+07	5.3E+07
			Å	8.2E+03	6.4E+05	4.4E+08	5.0E+09
		Å [(m ₁ ²)*X _{ij}] / Å (m ₁ ²)			7.8E+04	5.4E+07	6.1E+08

Kemudian dihitung pusat cluster dengan persamaan $V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$

Adapun hasil dari perhitungan pusat cluster. Berikut pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Pusat Cluster

6.1E+04	6.2E+07	4.5E+08
7.8E+04	5.4E+07	6.1E+08

Didapatkan hasil perhitungan fungsi obyektif. Berikut pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Perhitungan Fungsi Obyektif

Kuadrat Derajat Keanggotaan data ke-i		$\left[\sum_{j=1}^6 (x_{ij} - r_{1j})^2 \right] (\mu_{1i})^2$	$\left[\sum_{j=1}^6 (x_{ij} - r_{2j})^2 \right] (\mu_{2i})^2$	L1+L2
m ₁ ²	m ₂ ²	L1	L2	
4.0E-02	6.4E-01	1.4E+13	1.1E+14	1.3E+14
4.0E-02	6.4E-01	2.6E+12	6.1E+12	8.8E+12
6.4E-01	4.0E-02	5.1E+13	5.9E+08	5.2E+13
3.6E-01	1.6E-01	5.2E+13	7.7E+12	6.0E+13
1.6E-01	3.6E-01	6.7E+08	5.0E+12	5.7E+09
4.0E-02	6.4E-01	1.0E+08	1.2E+13	1.2E+13
9.0E-02	4.9E-01	9.2E+07	1.2E+13	1.3E+13
9.0E-02	4.9E-01	9.4E+08	3.3E+13	3.4E+13

1.0E-02	8.1E-01	3.2E+10	2.1E+15	2.1E+15
3.6E-01	1.6E-01	9.3E+12	1.7E+13	2.6E+13
6.4E-01	4.0E-02	6.5E+13	9.9E+08	6.6E+13
4.0E-02	6.4E-01	2.5E+08	4.4E+09	4.6E+12
2.5E-01	2.5E-01	8.6E+08	8.1E+12	8.9E+12
1.0E-02	8.1E-01	2.5E+08	8.0E+13	8.0E+10
4.9E-01	9.0E-02	3.0E+10	1.5E+13	4.5E+13
6.4E-01	4.0E-02	3.6E+13	6.4E+12	4.3E+13
2.5E-01	2.5E-01	4.2E+13	8.1E+13	1.2E+14
3.6E-01	1.6E-01	4.4E+13	4.2E+13	8.5E+13
1.0E-02	8.1E-01	6.7E+08	1.4E+14	1.4E+11
4.0E-02	6.4E-01	5.3E+12	1.8E+14	1.8E+14
		Fungsi Objective = \hat{a}		3.3E+15

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai matriks partisi U baru. Berikut pada

Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Perhitungan Matriks Partisi U Baru

L1	L2	LT = L1+L2
2,94694E-12	5,66045E-12	8,60739E-12
1,52197E-11	1,04354E-10	1,19573E-10
1,25279E-11	6,72587E-11	7,97866E-11
6,86017E-12	2,06697E-11	2,75299E-11
2,37725E-10	7,2339E-11	3,10064E-10
3,82094E-10	5,34148E-11	4,35509E-10
9,77675E-10	3,93995E-11	1,01707E-09
9,55935E-11	1,47269E-11	1,1032E-10
3,17464E-13	3,84551E-13	7,02015E-13
3,85185E-11	9,61028E-12	4,81288E-11
9,78159E-12	4,02303E-11	5,00119E-11

1,57226E-10	1,46454E-10	3,0368E-10
2,91133E-10	3,09177E-11	3,22051E-10
4,08011E-11	1,01187E-11	5,09198E-11
1,62265E-11	5,9492E-12	2,21758E-11
1,75988E-11	6,2484E-12	2,38472E-11
6,01169E-12	3,0762E-12	9,08789E-12
8,26372E-12	3,84197E-12	1,21057E-11
1,49744E-11	5,64951E-12	2,06239E-11
7,57942E-12	3,62032E-12	1,11997E-11

Maka dihasilkan matriks partisi U baru. Berikut pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Hasil Perhitungan Matriks Partisi U Baru

L1/LT	L2/LT
3.42E-01	6.58E-01
1.27E-01	8.73E-01
1.57E-01	8.43E-01
2.49E-01	7.51E-01
7.67E-01	2.33E-01
8.77E-01	1.23E-01
9.61E-01	3.87E-02
8.67E-01	1.33E-01
4.52E-01	5.48E-01
8.00E-01	2.00E-01
1.96E-01	8.04E-01
5.18E-01	4.82E-01
9.04E-01	9.60E-02
8.01E-01	1.99E-01
7.32E-01	2.68E-01
7.38E-01	2.62E-01
6.62E-01	3.38E-01
6.83E-01	3.17E-01
7.26E-01	2.74E-01
6.77E-01	3.23E-01

Setelah didapatkan matriks partisi baru dilanjutkan iterasi kedua dengan hasil pada

Tabel 3.17 dan 3.18 sebagai berikut:

Tabel 3.17 Perhitungan Pusat Cluster 1 iterasi kedua

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-1	Data yang diCluster			$(m_i)^2$	$(m_i)^2 * X_{i1}$	$(m_i)^2 * X_{i2}$	$(m_i)^2 * X_{i3}$
	Xi1	Xi2	Xi3				
3.4E-01	2.3E+02	1.6E+04	1.0E+06	1.2E-01	2.7E+04	1.9E+06	1.2E+08
1.3E-01	1.6E+02	1.6E+04	7.0E+05	1.6E-02	2.5E+03	2.6E+05	1.1E+07
1.6E-01	1.5E+02	2.2E+04	7.3E+05	2.5E-02	3.6E+03	5.4E+05	1.8E+07
2.5E-01	1.7E+02	2.2E+04	8.3E+05	6.2E-02	1.0E+04	1.4E+06	5.1E+07
7.7E-01	9.9E+01	2.0E+04	5.0E+05	5.9E-01	5.8E+04	1.2E+07	2.9E+08
8.8E-01	9.5E+01	2.0E+04	4.8E+05	7.7E-01	7.3E+04	1.5E+07	3.7E+08
9.6E-01	7.5E+01	3.0E+04	4.5E+05	9.2E-01	6.9E+04	2.8E+07	4.2E+08
8.7E-01	5.8E+01	3.0E+04	3.5E+05	7.5E-01	4.4E+04	2.3E+07	2.6E+08
4.5E-01	1.5E+02	4.5E+04	2.2E+06	2.1E-01	3.0E+04	9.2E+06	4.5E+08
8.0E-01	1.9E+01	4.5E+04	2.9E+05	6.4E-01	1.2E+04	2.9E+07	1.8E+08
2.0E-01	5.1E+01	6.0E+04	7.7E+05	3.8E-02	2.0E+03	2.3E+06	2.9E+07
5.2E-01	3.5E+01	6.0E+04	5.3E+05	2.7E-01	9.4E+03	1.6E+07	1.4E+08
9.0E-01	2.2E+01	1.2E+05	4.4E+05	8.2E-01	1.8E+04	9.8E+07	3.6E+08
8.0E-01	1.5E+01	1.2E+05	3.0E+05	6.4E-01	9.6E+03	7.7E+07	1.9E+08
7.3E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.0E+05	5.4E-01	1.1E+04	5.4E+07	1.1E+08
7.4E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.1E+05	5.5E-01	1.1E+04	5.4E+07	1.1E+08
6.6E-01	5.0E+00	7.0E+04	3.8E+04	4.4E-01	2.2E+03	3.1E+07	1.6E+07
6.8E-01	1.3E+01	7.0E+04	9.8E+04	4.7E-01	6.1E+03	3.3E+07	4.5E+07
7.3E-01	2.5E+01	8.0E+04	1.9E+05	5.3E-01	1.3E+04	4.2E+07	9.9E+07
6.8E-01	1.1E+01	8.0E+04	8.3E+04	4.6E-01	5.0E+03	3.7E+07	3.8E+07
			Å	8.8E+03	4.2E+05	5.6E+08	3.3E+09
		$\frac{\sum [(m_i)^2 * X_{ij}]}{(m_i)^2}$			4.7E+04	6.4E+07	3.8E+08

Tabel 3.18 Perhitungan Pusat Cluster 2 iterasi kedua

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-2	Data yang diCluster			$(m_{i1})^2$	$(m_{i1})^2 * X_{i1}$	$(m_{i1})^2 * X_{i2}$	$(m_{i1})^2 * X_{i3}$
	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}				
6.6E-01	2.3E+02	1.6E+04	1.0E+06	4.3E-01	9.9E+04	6.9E+06	4.4E+08
8.7E-01	1.6E+02	1.6E+04	7.0E+05	7.6E-01	1.2E+05	1.2E+07	5.3E+08
8.4E-01	1.5E+02	2.2E+04	7.3E+05	7.1E-01	1.0E+05	1.6E+07	5.2E+08
7.5E-01	1.7E+02	2.2E+04	8.3E+05	5.6E-01	9.3E+04	1.2E+07	4.7E+08
2.3E-01	9.9E+01	2.0E+04	5.0E+05	5.4E-02	5.4E+03	1.1E+06	2.7E+07
1.2E-01	9.5E+01	2.0E+04	4.8E+05	1.5E-02	1.4E+03	3.0E+05	7.1E+06
3.9E-02	7.5E+01	3.0E+04	4.5E+05	2.0E-03	1.1E-01	4.5E+04	6.8E+05
1.3E-01	5.8E+01	3.0E+04	3.5E+05	1.8E-02	1.0E+03	5.3E+05	6.2E+06
5.5E-01	1.5E+02	4.5E+04	2.2E+06	3.0E-01	4.4E+04	1.4E+07	6.7E+08
2.0E-01	1.9E+01	4.5E+04	2.9E+05	4.0E-02	7.6E-01	1.8E+06	1.1E+07
8.0E-01	5.1E+01	6.0E+04	7.7E+05	6.5E-01	3.3E+04	3.9E+07	5.0E+08
4.8E-01	3.5E+01	6.0E+04	5.3E+05	2.3E-01	8.1E+03	1.4E+07	1.2E+08
9.6E-02	2.2E+01	1.2E+05	4.4E+05	9.0E-03	2.0E-01	1.1E+06	4.1E+06
2.0E-01	1.5E+01	1.2E+05	3.0E+05	3.9E-02	5.9E-01	4.7E+06	1.2E+07
2.7E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.0E+05	7.2E-02	1.4E+03	7.2E+06	1.4E+07
2.6E-01	2.0E+01	1.0E+05	2.1E+05	6.9E-02	1.4E+03	6.9E+06	1.4E+07
3.4E-01	5.0E+00	7.0E+04	3.8E+04	1.2E-01	5.7E-01	8.0E+06	4.3E+06
3.2E-01	1.3E+01	7.0E+04	9.8E+04	1.0E-01	1.3E+03	7.1E+06	9.8E+06
2.7E-01	2.5E+01	8.0E+04	1.9E+05	7.5E-02	1.9E+03	6.0E+06	1.4E+07
3.2E-01	1.1E+01	8.0E+04	8.3E+04	1.0E-01	1.1E+03	8.4E+06	8.6E+06
			Å	4.4E+03	5.2E+05	1.7E+08	3.4E+09
		$\frac{\sum [(m_{i1})^2 * X_{ij}]}{(m_{i1})^2}$			1.2E+05	3.8E+07	7.7E+08

Maka didapat hasil pusat cluster iterasi kedua. Berikut pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Hasil Pusat Cluster Iterasi kedua

V=	4.7E+04	6.4E+07	3.8E+08
	1.2E+05	3.8E+07	7.7E+08

Didapatkan hasil perhitungan fungsi objektif iterasi kedua. Berikut pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi kedua

Kuadrat Derajat Keanggotaan data ke-i		$\left[\sum_{j=1}^4 (x_{ij} - \mu_{1j})^2\right]$	$\left[\sum_{j=1}^4 (x_{ij} - \mu_{2j})^2\right]$	L1+L2
m_{i1}^2	m_{i2}^2	L1	L2	
1.2E-01	4.3E-01	5.0E+13	2.8E+10	7.8E+10
1.6E-02	7.6E-01	1.7E+12	4.8E+09	6.5E+09
2.5E-02	7.1E-01	3.1E+12	1.8E+09	4.9E+09
6.2E-02	5.6E-01	1.3E+13	1.7E+09	1.4E+10
5.9E-01	5.4E-02	9.6E+12	4.2E+09	1.4E+10
7.7E-01	1.5E-02	9.2E+12	1.3E+09	1.0E+10
9.2E-01	2.0E-03	6.2E+12	1.6E+08	6.4E+09
7.5E-01	1.8E-02	1.4E+12	3.2E+09	4.6E+09
2.1E-01	3.0E-01	7.0E+14	6.3E+16	1.3E+17
6.4E-01	4.0E-02	5.4E+12	9.5E+09	1.5E+10
3.8E-02	6.5E-01	5.8E+12	3.5E+08	6.2E+09
2.7E-01	2.3E-01	6.0E+12	1.4E+10	2.0E+10
8.2E-01	9.0E-03	6.0E+12	1.1E+09	7.1E+09
6.4E-01	3.9E-02	5.7E+12	9.1E+09	1.5E+10
5.4E-01	7.2E-02	1.7E+13	2.4E+10	4.1E+10
5.5E-01	6.9E-02	1.6E+13	2.2E+10	3.8E+10
4.4E-01	1.2E-01	5.0E+10	6.2E+10	1.1E+16
4.7E-01	1.0E-01	3.6E+13	4.6E+10	8.2E+10
5.3E-01	7.5E-02	1.9E+10	2.6E+10	4.5E+10
4.6E-01	1.0E-01	3.9E+13	5.0E+10	8.9E+10
Fungsi Objective = a				1.9E+17

Kemudian dihitung matriks partisi baru iterasi kedua. Berikut pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Perhitungan Matriks Partisi Baru Iterasi kedua

L1	L2	LT = L1+L2
2.3E-07	1.6E-06	1.8E-06
9.4E-07	1.6E-05	1.7E-05
8.1E-07	3.9E-05	3.9E-05

4.9E-07	3.4E-05	3.5E-05
6.1E-06	1.3E-07	7.4E-08
8.4E-06	1.1E-06	9.5E-06
1.5E-05	9.6E-07	1.6E-05
5.3E-05	5.5E-08	5.4E-05
2.9E-08	4.8E-08	7.7E-09
1.2E-05	4.2E-07	1.2E-05
6.6E-07	1.8E-04	1.8E-04
4.4E-06	1.6E-06	6.1E-06
1.4E-05	8.5E-07	1.4E-05
1.1E-05	4.3E-08	1.2E-05
3.1E-06	3.0E-07	3.4E-07
3.5E-06	3.1E-07	3.8E-06
8.8E-07	1.8E-07	1.1E-06
1.3E-06	2.2E-07	1.5E-06
2.8E-06	2.9E-07	3.1E-06
1.2E-06	2.1E-07	1.4E-06

Maka didapatkan hasil perhitungan matriks baru. Berikut pada Tabel 3.22.

Tabel 3.22 Hasil Perhitungan Matriks Baru

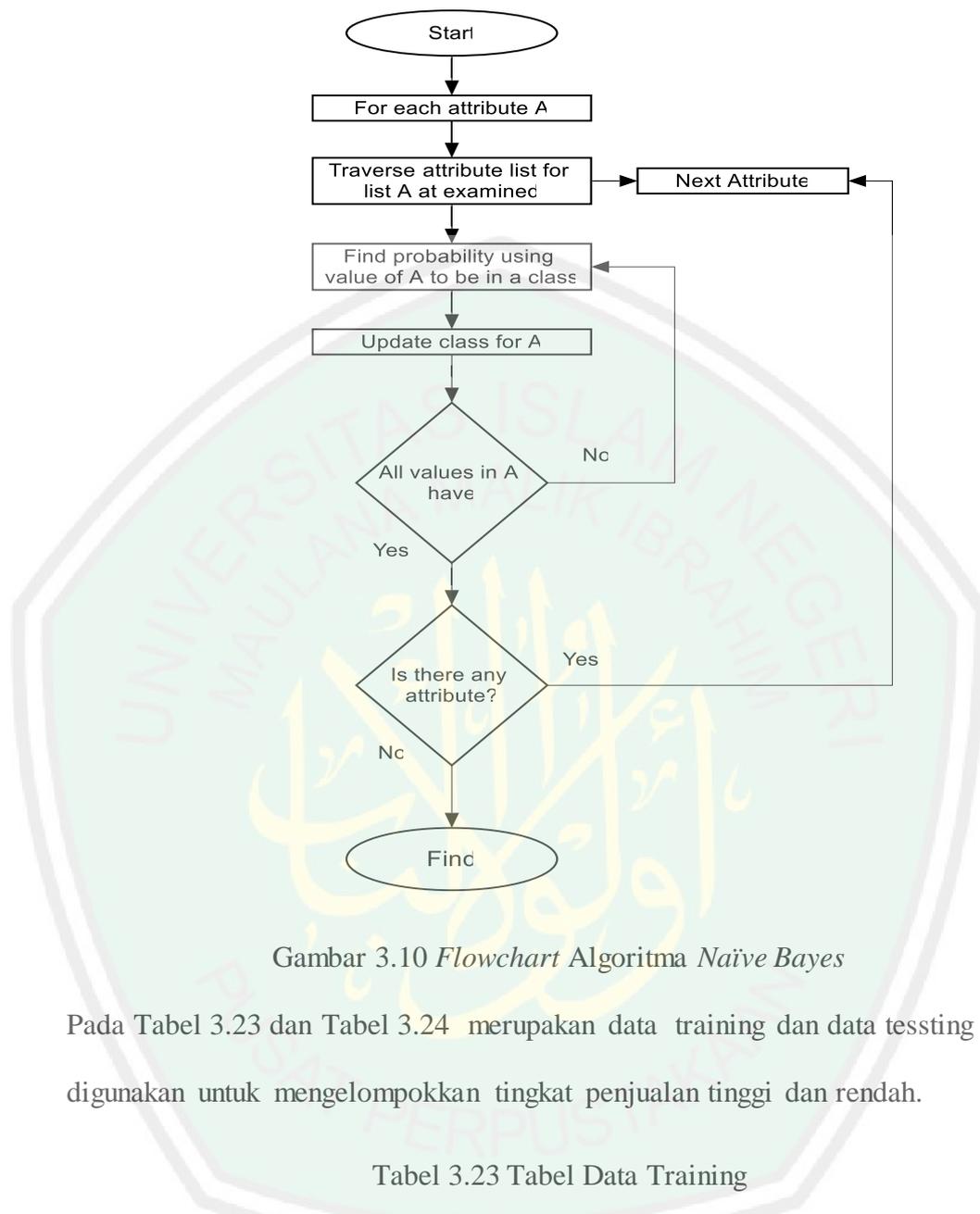
L1/LT	L2/LT
1.3E-01	8.7E-01
5.5E-02	9.4E-01
2.0E-02	9.8E-01
1.4E-02	9.9E-01
8.3E-01	1.7E-01
8.8E-01	1.2E-01
9.4E-01	6.1E-02
9.9E-01	1.0E-02
3.8E-01	6.2E-01
9.7E-01	3.4E-02
3.6E-03	1.0E+00
7.3E-01	2.7E-01
9.4E-01	5.9E-02
9.6E-01	3.7E-02
9.1E-01	8.8E-02

9.2E-01	8.2E-02
8.3E-01	1.7E-01
8.6E-01	1.4E-01
9.1E-01	9.3E-02
8.5E-01	1.5E-01

Proses iterasi dilakukan terus menerus hingga didapatkan error terkecil. Hal ini dapat dilakukan menggunakan perhitungan manual excel atau menggunakan program matlab.

3.5 Rancangan Desain Sistem Algoritma *Naïve Bayes*

Pada Gambar 3.10 dilakukan teorema *Naïve Bayes* untuk mengelompokkan tingkat penjualan tinggi dan rendah berdasarkan data training dan juga data testing pada Tabel 3.23 dan Tabel 3.24 sebagai berikut :



Gambar 3.10 Flowchart Algoritma Naïve Bayes

Pada Tabel 3.23 dan Tabel 3.24 merupakan data training dan data tessting yang digunakan untuk mengelompokkan tingkat penjualan tinggi dan rendah.

Tabel 3.23 Tabel Data Training

NAMA	JUMLAH	HARGA	LABA TOTAL	Tingkat
SHA3	12	Rp120.000	240000	Tinggi
SS2	10	Rp120.000	200000	Tinggi
SS4	9	Rp100.000	90000	Tinggi
ST1	24	Rp100.000	240000	Tinggi
ST2	12	Rp70.000	90000	Tinggi
ST4	10	Rp70.000	75000	Tinggi
SMM3	12	Rp80.000	90000	Tinggi

SMM5	9	Rp80.000	67500	Tinggi
SI3	76	Rp30.000	456000	Tinggi
SI4	32	Rp30.000	192000	Tinggi
SAA2	26	Rp45.000	390000	Tinggi
SY1	271	Rp16.000	1219500	Rendah
SY2	202	Rp16.000	909000	Rendah
SY5	127	Rp22.000	635000	Rendah
SB1	158	Rp22.000	790000	Rendah
SB3	150	Rp20.000	750000	Rendah
SB5	144	Rp20.000	720000	Rendah
SAA1	186	Rp45.000	2790000	Rendah
SAA5	44	Rp60.000	660000	Rendah
SHA1	46	Rp60.000	690000	Rendah

Tabel 3.24 Tabel Data Testing

J.SORBAN	JUMLAH	HARGA	LABA TOTAL
SY1	228	16000	1026000
SY2	155	16000	697500
SY5	145	22000	725000
SB1	165	22000	825000
SB3	99	20000	495000
SB5	95	20000	475000
SI3	75	30000	450000
SI4	58	30000	348000
SAA1	148	45000	2220000
SAA2	19	45000	285000
SAA5	51	60000	765000
SHA1	35	60000	525000
SHA3	22	120000	440000
SS2	15	120000	300000
SS4	20	100000	200000
ST1	20	100000	210000
ST2	5	70000	37500
ST4	13	70000	97500
SMM3	25	80000	187500
SMM5	11	80000	82500

Dari data training maka dilakukan perhitungan teorema *Naïve Bayes* untuk mengelompokkan tingkat penjualan tinggi dan rendah dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pertama menentukan nilai mean μ dan deviasi σ tiap atribut untuk tiap class adalah:

$$\begin{aligned}\mu_{(Jmlh)tinggi} &= \frac{(12+10+9+24+12+10+12+9+76+32+26)}{11} = 21 \\ \mu_{(Hrg)tinggi} &= \frac{(120rb+120rb+100rb+70rb+70rb+80rb+80rb+30rb+30rb+30rb+45rb)}{11} = 76818 \\ \mu_{(L.Total)tinggi} &= \frac{(240rb+200rb+90rb+240rb+90rb+75rb+90rb+67.500+456.000+192rb+390rb)}{11} \\ &= 193682 \\ \mu_{(Jmlh)rendah} &= \frac{(271+202+127+158+150+144+186+44+46)}{9} = 148 \\ \mu_{(hrg)rendah} &= \frac{(16rb+16rb+22rb+22rb+20rb+20rb+45rb+60rb+60rb)}{9} = 31222 \\ \mu_{(L.tot)rendah} &= \frac{(1219500+909000+635000+790000+750000+720000+2790000+660000+690000)}{9} \\ &= 1018167 \\ \sigma^2_{(Jmlh)tinggi} &= \frac{(12-21)^2+(10-21)^2+(9-21)^2+(24-21)^2+(12-21)^2+(10-21)^2+(12-21)^2+(9-21)^2+(76-21)^2+(32-21)^2+(26-21)^2}{11-1} \\ &= \frac{395}{10} \\ &= \sqrt{395} \\ &= 20 \\ \sigma^2_{(hrg)tinggi} &= 32115 \\ \sigma^2_{(L.tot)tinggi} &= 131887 \\ \sigma^2_{(jmlh)rendah} &= \frac{(271-148)^2+(202-148)^2+(127-148)^2+(158-148)^2+(150-148)^2+(144-148)^2+(186-148)^2+(44-148)^2+(46-148)^2}{9-1} \\ &= \frac{9-1}{72} \\ \sigma^2_{(hrg)rendah} &= 18478 \\ \sigma^2_{(L.tot)rendah} &= 688069\end{aligned}$$

kemudian dimasukkan nilai hasil perhitungan mean dan standar deviasi ke persamaan sebagai berikut:

$$P(X_i = x_i | Y = y_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\mu_{ij}}} \exp^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}}$$

Hasil perhitungan densitas gauss untuk tingkat penjualan tinggi dan rendah pada

Tabel 3.25 dan Tabel 3.26 sebagai berikut :

Tabel 3.25 Hasil perhitungan densitas gauss untuk tingkat penjualan tinggi

JUMLAH (GAUS)	HARGA(GAUS)	LABA TOTAL(GAUS)
4,E-25	2,E-02	2,E-10
1,E-11	2,E-02	6,E-05
4,E-10	2,E-02	3,E-05
4,E-13	2,E-02	1,E-06
4,E-05	2,E-02	7,E-03
9,E-05	2,E-02	9,E-03
2,E-03	3,E-02	1,E-02
2,E-02	3,E-02	5,E-02
1,E-10	5,E-02	1,E-52
9,E-02	5,E-02	7,E-02
3,E-02	8,E-02	8,E-06
7,E-02	8,E-02	4,E-03
9,E-02	4,E-02	2,E-02
9,E-02	4,E-02	6,E-02
9,E-02	7,E-02	9,E-02
9,E-02	7,E-02	9,E-02
6,E-02	9,E-02	4,E-02
8,E-02	9,E-02	7,E-02
9,E-02	9,E-02	9,E-02
8,E-02	9,E-02	6,E-02

Tabel 3.26 Hasil perhitungan densitas gauss untuk tingkat penjualan rendah

JUMLAH (GAUS)	HARGA(GAUS)	LABA TOTAL(GAUS)
5,E-02	6,E-02	9,E-02
9,E-02	6,E-02	8,E-02
9,E-02	8,E-02	8,E-02
9,E-02	8,E-02	9,E-02
7,E-02	7,E-02	7,E-02
7,E-02	7,E-02	7,E-02
5,E-02	9,E-02	6,E-02
4,E-02	9,E-02	6,E-02

9,E-02	7,E-02	2,E-02
2,E-02	7,E-02	5,E-02
4,E-02	3,E-02	8,E-02
3,E-02	3,E-02	7,E-02
2,E-02	9,E-07	6,E-02
2,E-02	9,E-07	5,E-02
2,E-02	9,E-05	4,E-02
2,E-02	9,E-05	5,E-02
1,E-02	1,E-02	3,E-02
2,E-02	1,E-02	4,E-02
2,E-02	3,E-03	4,E-02
1,E-02	3,E-03	4,E-02

sebelum menentukan hasil akhir dilakukan perhitungan *likelihood* dengan cara mengkalikan semua hasil probabilitas dari hasil perhitungan densitas gauss tiap class dengan hasil sebagaimana pada Tabel 3.27 berikut :

Tabel 3.27 Hasil perhitungan *likelihood*

Rendah	Tinggi
3,E-04	1,E-36
5,E-04	1,E-17
6,E-04	2,E-16
6,E-04	1,E-20
4,E-04	6,E-09
3,E-04	2,E-08
3,E-04	1,E-06
2,E-04	2,E-05
1,E-04	9,E-64
6,E-05	3,E-04
8,E-05	2,E-08
5,E-05	2,E-05
1,E-09	5,E-05
8,E-10	2,E-04
8,E-08	6,E-04
8,E-08	5,E-04
4,E-06	3,E-04
6,E-06	5,E-04
3,E-06	7,E-04

1,E-06	4,E-04
--------	--------

kemudian dari hasil perhitungan *likelihood* tiap probabilitas dilanjutkan dengan menghitung normalisasi nilai probabilitas kemudian menentukan nilai probabilitas yang maksimum sebagai berikut:

$$P(x|tinggi) = \frac{1,E-36}{1,E-36+3,E-04} = 5, E - 33$$

$$P(x|rendah) = \frac{3,E-04}{1,E-36+3,E-04} = 1E + 00$$

Untuk mengklasifikasikan sorban dikatakan tingkat penjualan tinggi dan rendah maka dengan cara melihat nilai akhir dari probabilitas, dengan nilai probabilitas yang mendekati angka 1 sebagaimana pada Tabel 3.28 berikut :

Tabel 3.28 Hasil perhitungan nilai probabilitas maksimum

Tinggi	Rendah	Tingkat
5,E-33	1,E+00	RENDAH
3,E-14	1,E+00	RENDAH
4,E-13	1,E+00	RENDAH
2,E-17	1,E+00	RENDAH
2,E-05	1,E+00	RENDAH
5,E-05	1,E+00	RENDAH
3,E-03	1,E+00	RENDAH
1,E-01	9,E-01	TINGGI
7,E-60	1,E+00	RENDAH
8,E-01	2,E-01	TINGGI
2,E-04	1,E+00	RENDAH
3,E-01	7,E-01	RENDAH
1,E+00	2,E-05	TINGGI
1,E+00	4,E-06	TINGGI
1,E+00	1,E-04	TINGGI
1,E+00	1,E-04	TINGGI

1,E+00	2,E-02	TINGGI
1,E+00	1,E-02	TINGGI
1,E+00	4,E-03	TINGGI
1,E+00	3,E-03	TINGGI

Setelah dilakukan tahap pengelompokan dengan metode *C-means Clustering* dan *Naïve Bayes*, selanjutnya menghitung nilai kesalahan prediksi menggunakan metode MAPE untuk mengetahui nilai error tiap metode.

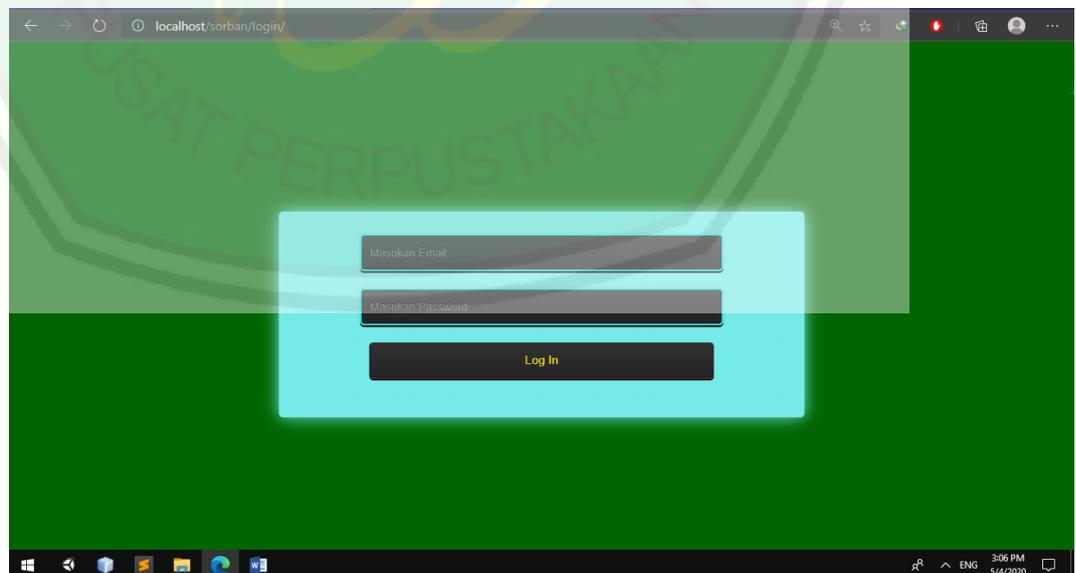
3.6 Implementasi *Interface*

Implementasi *interface* merupakan tampilan sistem dalam perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Implementasi ini digunakan untuk mengetahui kekurangan-kekurangan pada aplikasi untuk selanjutnya diadakan perbaikan sistem.

a. Login Sistem

Di dalam form login ini, user diharuskan memasukkan email dan password.

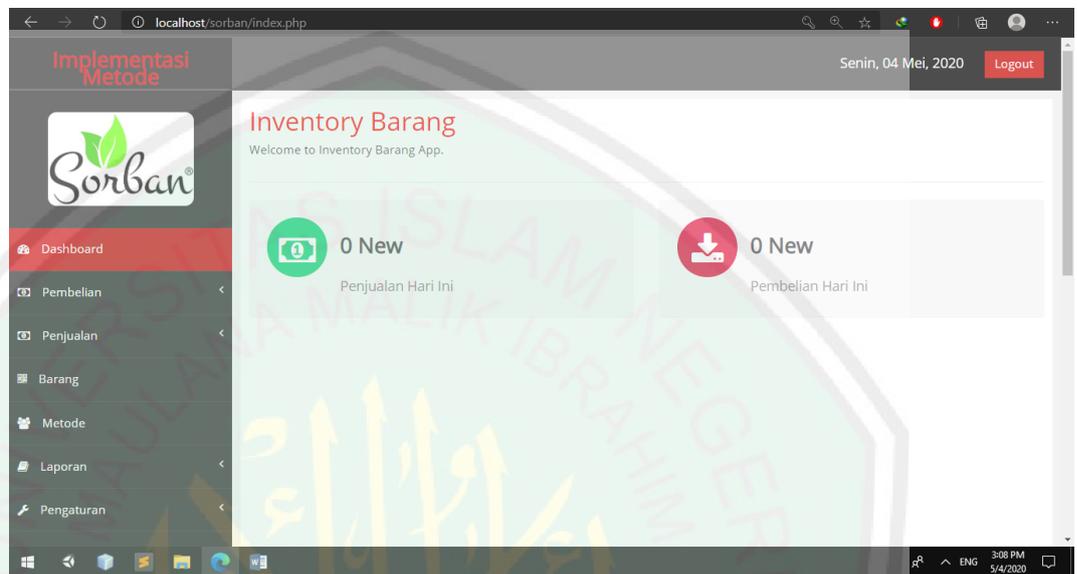
Berikut halaman login user dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Halaman Login User

b. Halaman Utama

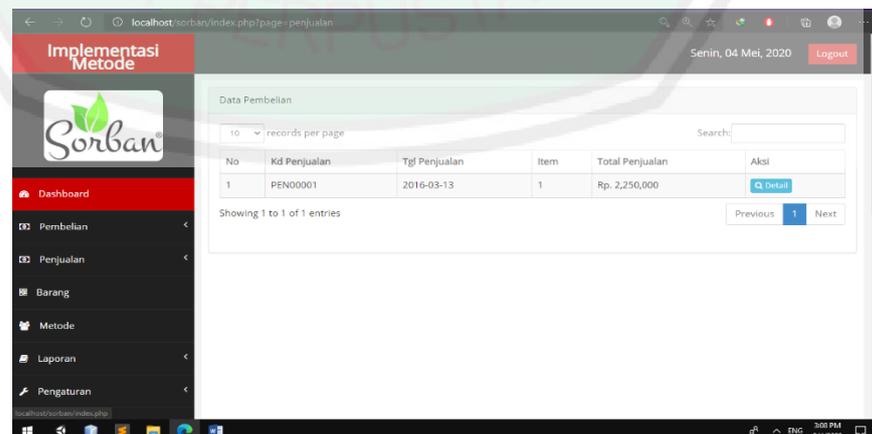
Terdapat beberapa fitur di dalam halaman utama, diantaranya adalah data barang, data penjualan, data transaksi, dan tampil metode. Berikut halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Halaman Utama

c. Halaman Data Penjualan

Di dalam halaman data penjualan, kita dapat memasukkan transaksi penjualan serta mendapatkan laporan pembayaran. Berikut halaman data penjualan dapat dilihat pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 Halaman Data Penjualan

d. Halaman Edit Barang

Di dalam halaman edit barang ini, kita dapat melakukan perubahan data pada sorban. Berikut halaman edit barang dapat dilihat pada Gambar 3.14.

Gambar 3.14 Halaman Edit Barang

e. Halaman Data Barang

Di dalam halaman data barang ini, kita dapat melihat detail dari suatu barang yang terdapat dalam sistem. Berikut halaman data barang dapat dilihat pada Gambar 3.15.

No	Kode Barang	Jumlah	Harga	Lab Total
1	SHA3	12	120000	120000
2	SS2	10	120000	120000
3	SS4	9	100000	100000
4	ST1	24	100000	100000
5	ST2	12	70000	70000
6	ST4	10	70000	70000
7	SMM3	12	80000	80000
8	SMM5	9	80000	80000
9	SI3	76	30000	30000
10	SI4	32	30000	30000

Gambar 3.15 Halaman Data Barang

f. Halaman Tambah Barang

Di dalam halaman edit barang ini, dapat menambahkan jenis barang baru ke dalam sistem. . Berikut halaman tambah barang dapat dilihat pada Gambar 3.16.

Gambar 3.16 Halaman Tambah Barang

g. Halaman Metode

Di dalam halaman metode ini, kita dapat melihat hasil perhitungan dari kedua metode yang telah digunakan. . Berikut halaman metode dapat dilihat pada Gambar 3.17.

Periode	Kode Barang	Jumlah	Harga	Lab Total	Tingkat Penjualan
1	SHA3	12	120000	240000	Tinggi
2	SS2	10	120000	200000	Tinggi
3	SS4	9	100000	90000	Tinggi
4	ST1	24	100000	240000	Tinggi
5	ST2	12	70000	90000	Tinggi
6	ST4	10	70000	75000	Tinggi
7	SMM3	12	80000	90000	Tinggi
8	SMM5	9	80000	67500	Tinggi
9	SI3	76	30000	456000	Tinggi
10	SI4	32	30000	192000	Tinggi

Gambar 3.17 Halaman Metode

h. Halaman Pengaturan

Di dalam halaman pengaturan, kita dapat melakukan perubahan profil perusahaan yang terdapat pada sistem. . Berikut halaman pengaturan dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Halaman Pengaturan

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Langkah Uji Coba

Langkah uji coba merupakan langka-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada sistem implementasi metode C-Means dan Naïve Bayes dalam menentukan tingkat penjualan sorban pada toko UKM An-Nisa'. Uji coba dilakukan oleh peneliti dibagi menjadi dua bagian yaitu uji coba yang dilakukan menggunakan Black Box Testing dan uji coba untuk mengetahui akurasi data.

4.1.1 Pengujian Black Box

Black Box Testing merupakan uji coba yang berfokus pada pengujian interface ditujukan untuk pemeriksaan kesesuaian hasil implementasi sistem dengan desain yang telah dirancang dan untuk mengevaluasi setiap fungsi-fungsi dalam sistem yang telah dibangun.

4.1.2 Pengujian Akurasi Data

Akurasi data merupakan uji coba yang ditujukan untuk mengetahui seberapa akurat metode C-Means dan Naïve Bayes ketika diimplementasikan dalam sistem prediksi guna menentukan tingkat penjualan sorban pada toko UKM An-Nisa'.

4.2 Hasil Uji Coba

Hasil uji coba merupakan proses uji coba dengan tujuan mengetahui apakah program aplikasi yang dibuat ini telah sesuai dan untuk kemudian dianalisa hasilnya.

4.2.1 Hasil Pengujian Black Box

Hasil uji coba sistem dapat dilihat dalam bentuk tabel yang dibagi berdasarkan pada proses-proses yang terdapat dalam sistem, sebagai berikut:

1. Proses Login

Proses login berfungsi untuk melakukan verifikasi dan membatasi hak-hak penggunaan aplikasi yang dimiliki oleh admin dan user. Uji coba pada proses login dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Uji Coba Proses Login

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Deksripsi username dan password valid	username : email valid, password : password valid	Menu login tertutup, dan halaman utama aktif	Tampil Halaman Utama
2	Deksripsi username dan password valid	username : email valid, password : password tidak valid	Menu login tertutup, dan halaman utama aktif	Tampil Halaman Login

2. Form Tambah Barang

Form ini berfungsi untuk menambahkan data barang sorban yang belum ada pada daftar barang. Form ini terdiri dari beberapa textfiel

yang berhubungan dengan variable data yang dibutuhkan pada data. Uji coba pada form tambah barang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Uji Coba Tambah Barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambahkan data barang baru	Memasukkan data kemudian menekan tombol save	Data berhasil disimpan	1. Sukses 2. Notifikasi Berhasil Disimpan 3. Data Tersimpan di database

3. Form Detail Barang

Menu ini berfungsi untuk menampilkan detail informasi dari detail data dari barang yang terdapat pada sistem. Uji coba pada form detail barang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Coba Detail Barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan detail barang berupa sorban	Pilih menu detail barang	Detail barang ditampilkan	1. Sukses 2. Tampil informasi detail barang

4. Menu Hapus Barang

Menu ini berfungsi untuk menghapus barang didalam sistem yang tidak dibutuhkan pada daftar barang. Uji coba pada menu hapus barang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Uji Coba Hapus Barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menghapus data barang	Pilih menu hapus barang	Data berhasil dihapus	1. Sukses 2. Notifikasi hapus data 3. Data berhasil dihapus

5. Form Edit Barang

Form ini berfungsi untuk melakukan pembaharuan data pada detail barang sorban. Berisi tentang data detail sorban yang akan dirubah datanya. Uji coba pada form edit barang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Uji Coba Edit Barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Memperbarui detail data barang	Pilih menu update barang	Data berhasil diupdate	1. Sukses 2. Notifikasi update data 3. Data berhasil diupdate

6. Form Penjualan Barang

Form ini berfungsi untuk menambahkan data barang sorban yang terjual. Form ini terdiri dari beberapa textfield yang berhubungan dengan variable data yang dibutuhkan pada data penjualann sorban. Uji coba pada form penjualan barang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Coba Penjualan Barang

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Memperbarui data barang terjual	Mengisi data penjualan yang sesuai	Data penjualan berhasil disimpan	1. Sukses 2. Notifikasi data 3. Data berhasil disimpan

7. Menu Setting

Menu ini berfungsi untuk mengganti profil perusahaan pada sistem, yang terdiri dari nama perusahaan, alamat, nomer telepon dan foto perusahaan. Uji coba pada menu setting dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Uji Coba Menu Setting

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Merubah profil perusahaan	Mengisi data profil perusahaan dengan sesuai	Data profil perusahaan berhasil disimpan	1. Sukses 2. Notifikasi data 3. Data berhasil disimpan

8. Menu Metode

Pada menu ini bertujuan untuk menampilkan hasil perhitungan dari metode C-Means dan Naïve Bayes pada sistem. Hasil perhitungan pada masing-masing metode yang digunakan, akan ditampilkan pada halaman yang berbeda yang nantinya akan diketahui perbandingan dari

ke-dua metode tersebut. Uji coba pada menu metode dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Uji Coba Menu Metode

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan hasil perhitungan metode	Klik button proses pada menu metode	Hasil perhitungan metode	1. Sukses 2. Sesuai Metode 3. Data berhasil ditampilkan

Uji penerapan metode C-Means Clustering dan Naïve Bayes yang dilakukan terhadap data sorban menggunakan blackbox testing terdapat beberapa proses dalam sistem diantaranya, form login, form tambah barang, form detail barang, menu hapus barang, form edit barang, form penjualan barang, menu setting, menu metode. Dalam proses tersebut menghasilkan output sistem yang berjalan sesuai yang dirancang sistem.

4.2.2 Validasi Hasil Perbandingan Metode dengan Data Expert

Hasil uji coba merupakan hasil dari langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti. Hasil uji coba memuat data-data yang menghasilkan sebuah hasil dari penelitian pada setiap data yang diperoleh dari hasil penjualan sorban di toko UKM An-Nisa', data yang digunakan oleh peneliti merupakan data pada tahun 2019 dari bulan agustus sampai oktober untuk setiap masing-masing jenis sorban yang berjumlah 60 data. Pada tabel hasil uji coba, apabila status dari data asli dan data proses perhitungan metode adalah sesuai, maka di tuliskan di kolom keterangan yaitu sesuai dan apabila

status berbeda maka dituliskan pada kolom keterangan yaitu tidak sesuai.

Berikut :

ini merupakan perbandingan hasil proses dengan menggunakan metode C-Means dan Naïve Bayes :

1. Hasil Perhitungan C-Means dengan Data Expert

Pada hasil coba yang ditunjukkan adalah hasil perhitungan metode C-Means dan akan dibandingkan dengan data expert. Hasil uji coba C-Means dapat dilihat pada Tabel 4.9.



Tabel 4.9 Hasil Perbandingan C-Means dengan Data Manual

Kode Barang	Bulan	Jumlah	Harga	Laba Total	C-Means	Expert	TP	TN	FP	FN	KET
SHA3	Agustus	12	Rp120.000	240000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	Agustus	10	Rp120.000	200000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	Agustus	9	Rp100.000	90000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	Agustus	24	Rp100.000	240000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	Agustus	12	Rp70.000	90000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	Agustus	10	Rp70.000	75000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM3	Agustus	12	Rp80.000	90000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	Agustus	9	Rp80.000	67500	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
SI3	Agustus	76	Rp30.000	456000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI4	Agustus	32	Rp30.000	192000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	Agustus	26	Rp45.000	390000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	Agustus	271	Rp16.000	1219500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SY2	Agustus	202	Rp16.000	909000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	Agustus	127	Rp22.000	635000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB1	Agustus	158	Rp22.000	790000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB3	Agustus	150	Rp20.000	750000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	Agustus	144	Rp20.000	720000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	Agustus	186	Rp45.000	2790000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	Agustus	44	Rp60.000	660000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	Agustus	46	Rp60.000	690000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA3	September	153	Rp16,000	688500	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	September	128	Rp16,000	576000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	September	103	Rp22,000	515000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	September	90	Rp22,000	450000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	September	125	Rp20,000	625000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	September	120	Rp20,000	600000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai

SMM3	September	75	Rp30,000	450000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	September	58	Rp30,000	348000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI3	September	158	Rp45,000	2370000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI4	September	19	Rp45,000	285000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	September	33	Rp60,000	495000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	September	54	Rp60,000	810000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY2	September	22	Rp120,000	440000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	September	9	Rp120,000	180000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB1	September	20	Rp100,000	200000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB3	September	20	Rp100,000	200000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	September	14	Rp70,000	105000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	September	17	Rp70,000	127500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	September	8	Rp80,000	60000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	September	11	Rp80,000	82500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SHA3	Oktober	172	Rp16,000	774000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	Oktober	150	Rp16,000	675000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	Oktober	127	Rp22,000	635000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	Oktober	104	Rp22,000	520000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	Oktober	129	Rp20,000	645000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	Oktober	129	Rp20,000	645000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM3	Oktober	80	Rp30,000	480000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	Oktober	67	Rp30,000	402000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
SI3	Oktober	169	Rp45,000	2535000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI4	Oktober	25	Rp45,000	375000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	Oktober	47	Rp60,000	705000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	Oktober	58	Rp60,000	870000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY2	Oktober	22	Rp120,000	440000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	Oktober	10	Rp120,000	200000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SB1	Oktober	22	Rp100,000	220000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB3	Oktober	21	Rp100,000	210000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	Oktober	15	Rp70,000	112500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	Oktober	18	Rp70,000	135000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	Oktober	12	Rp80,000	90000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	Oktober	15	Rp80,000	112500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
							55	55	5	5	

2. Hasil Perhitungan Naïve Bayes dengan Data Manual

Pada hasil coba yang ditunjukkan adalah hasil perhitungan metode Naïve Bayes dan akan dibandingkan dengan data expert.

Hasil uji coba Naïve Bayes dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Naïve Bayes dengan Manual

Kode Barang	Bulan	Jumlah	Harga	Laba Total	Naïve Bayes	Expert	TP	TN	FP	FN	Ket
SHA3	Agustus	12	Rp120.000	240000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	Agustus	10	Rp120.000	200000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	Agustus	9	Rp100.000	90000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	Agustus	24	Rp100.000	240000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	Agustus	12	Rp70.000	90000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	Agustus	10	Rp70.000	75000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM3	Agustus	12	Rp80.000	90000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	Agustus	9	Rp80.000	67500	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
SI3	Agustus	76	Rp30.000	456000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
SI4	Agustus	32	Rp30.000	192000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	Agustus	26	Rp45.000	390000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	Agustus	271	Rp16.000	1219500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SY2	Agustus	202	Rp16.000	909000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	Agustus	127	Rp22.000	635000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB1	Agustus	158	Rp22.000	790000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB3	Agustus	150	Rp20.000	750000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	Agustus	144	Rp20.000	720000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	Agustus	186	Rp45.000	2790000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	Agustus	44	Rp60.000	660000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	Agustus	46	Rp60.000	690000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA3	September	153	Rp16,000	688500	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	September	128	Rp16,000	576000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	September	103	Rp22,000	515000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	September	90	Rp22,000	450000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	September	125	Rp20,000	625000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	September	120	Rp20,000	600000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai

SMM3	September	75	Rp30,000	450000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	September	58	Rp30,000	348000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI3	September	158	Rp45,000	2370000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI4	September	19	Rp45,000	285000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	September	33	Rp60,000	495000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	September	54	Rp60,000	810000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY2	September	22	Rp120,000	440000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	September	9	Rp120,000	180000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB1	September	20	Rp100,000	200000	Rendah	Tinggi	0	0	1	1	Tdk Sesuai
SB3	September	20	Rp100,000	200000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	September	14	Rp70,000	105000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	September	17	Rp70,000	127500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	September	8	Rp80,000	60000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	September	11	Rp80,000	82500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SHA3	Oktober	172	Rp16,000	774000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS2	Oktober	150	Rp16,000	675000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SS4	Oktober	127	Rp22,000	635000	Tinggi	Rendah	0	0	1	1	Tdk Sesuai
ST1	Oktober	104	Rp22,000	520000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST2	Oktober	129	Rp20,000	645000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
ST4	Oktober	129	Rp20,000	645000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM3	Oktober	80	Rp30,000	480000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SMM5	Oktober	67	Rp30,000	402000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI3	Oktober	169	Rp45,000	2535000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SI4	Oktober	25	Rp45,000	375000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SAA2	Oktober	47	Rp60,000	705000	Tinggi	Tinggi	1	1	0	0	Sesuai
SY1	Oktober	58	Rp60,000	870000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY2	Oktober	22	Rp120,000	440000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SY5	Oktober	10	Rp120,000	200000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai

SB1	Oktober	22	Rp100,000	220000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB3	Oktober	21	Rp100,000	210000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SB5	Oktober	15	Rp70,000	112500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA1	Oktober	18	Rp70,000	135000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SAA5	Oktober	12	Rp80,000	90000	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
SHA1	Oktober	15	Rp80,000	112500	Rendah	Rendah	1	1	0	0	Sesuai
							54	54	6	6	

4.2.3 Perhitungan *Precision, Recall, Accuracy, dan F-Measure*.

Dari hasil pengujian semua data pada tabel di atas, maka dapat dilakukan pengukuran yaitu *precision, recall, accuracy, dan f-measure*. *Precision* adalah kemampuan sistem untuk tidak memanggil dokumen yang tidak relevan. *Recall* adalah kemampuan sistem untuk memanggil dokumen yang relevan. Pada pengujian tersebut didapatkan beberapa kemungkinan, yaitu:

- *True Positive (TP)* : Dimana prediksi tingkat penjualan barang sesuai dengan data dan memang benar sesuai.
- *False Positive (FP)* : Dimana prediksi tingkat penjualan barang sesuai dengan data tetapi sebenarnya tidak sesuai.
- *True Negative (TN)* : Dimana prediksi tingkat penjualan barang tidak sesuai dengan data dan sebenarnya memang tidak sesuai.
- *False Negative (FN)* : Dimana prediksi tingkat penjualan barang tidak sesuai dengan data tetapi sebenarnya sesuai.

1. *C-Means*

Dari hasil uji coba di atas pada Tabel 4.9, hanya ada kemungkinan 4 kasus yang terjadi:

- *True Positive (TP)* : dimana barang diprediksi tingkat penjualan (*Positif*) Tinggi, memang benar (*True*) Tinggi. Dalam uji coba di atas adalah 55 data. Jadi nilai TP nya adalah 55
- *True Negative (TN)* : dimana barang diprediksi tingkat penjualan rendah (*Negatif*) dan sebenarnya barang tersebut memang (*True*) rendah. Dalam uji coba di atas adalah 55 data. Jadi TN nya adalah 55

- *False Positive* (FP) : dimana barang yang diprediksi penjualan tinggi, ternyata tidak tinggi. Prediksinya salah (*False*). Dalam uji coba di atas adalah 5 data. Jadi nilai FP adalah 5
- *False Negatif* (FN): kasus dimana barang yang diprediksi tingkat penjualan rendah (Negatif), tetapi ternyata sebenarnya (*True*) Tinggi. Dalam uji coba di atas adalah 5 data. jadi FN adalah 5

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \\ &= \frac{55}{55+5} \times 100\% = 92\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \\ &= \frac{55}{55+5} \times 100\% = 92\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \\ &= \frac{55+55}{55+5+55+5} \times 100\% = 92\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F-measure} &= 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \times 100\% \\ &= 2 \times \frac{0,916 \times 0,916}{0,916 + 0,916} \times 100\% = 92\% \end{aligned}$$

Maka berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi diperoleh : *Precision* sebesar 92%, *Recall* sebesar 92%, *Accuracy* sebesar 92% dan *F-measure* sebesar 92%. Dengan angka tersebut maka bisa disimpulkan bahwa metode C-Means memiliki tingkat akurasi sebesar 92%.

2. *Naïve Bayes*

Dari hasil uji coba di atas pada Tabel 4.10, hanya ada kemungkinan 4 kasus yang terjadi:

- *True Positive* (TP) : dimana barang diprediksi tingkat penjualan (*Positif*) Tinggi, memang benar (*True*) Tinggi. Dalam uji coba di atas adalah 56 data. Jadi nilai TP nya adalah 56
- *True Negative* (TN) : dimana barang diprediksi tingkat penjualan rendah (*Negatif*) dan sebenarnya barang tersebut memang (*True*) rendah. Dalam uji coba di atas adalah 56 data. Jadi TN nya adalah 56
- *False Positive* (FP) : dimana barang yang diprediksi penjualan tinggi, ternyata tidak tinggi. Prediksinya salah (*False*). Dalam uji coba di atas adalah 4 data. Jadi nilai FP adalah 4
- *False Negatif* (FN): dimana barang yang diprediksi tingkat penjualan rendah (*Negatif*), tetapi ternyata sebenarnya (*True*) Tinggi. Dalam uji coba di atas adalah 4 data. jadi FN adalah 4.

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \\ &= \frac{54}{54+6} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \\ &= \frac{54}{54+6} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \\ &= \frac{54+54}{54+6+54+6} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F-measure} &= 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \times 100\% \\ &= 2 \times \frac{0.9 \times 0.9}{0.9 + 0.9} \times 100\% = 90\% \end{aligned}$$

Maka berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi diperoleh : *Precision* sebesar 90%, *Recall* sebesar 90%, *Accuracy* sebesar 90% dan *F-measure* sebesar 90%.

Dengan angka tersebut maka bisa disimpulkan bahwa metode *Naïve Bayes* memiliki tingkat akurasi sebesar 90%.

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini, C-Means dan *Naïve Bayes* diterapkan dalam penentuan jumlah penyediaan barang berupa sorban. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat diketahui tingkat akurasi dari metode C-Means dan *Naïve Bayes*. Tabel 4.9 dan table 4.10 menunjukkan hasil perhitungan dari sistem, dimana hasil tersebut menjadi sebuah acuan dalam penentuan tingkat akurasi. Berdasarkan hasil uji coba akurasi, perhitungan menggunakan metode C-Means memperoleh tingkat akurasi sebesar 92% dan perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* memperoleh tingkat akurasi sebesar 90%.

Dalam sebuah hadits yang dikeluarkan oleh Al-Ashbahani diriwayatkan sebagai berikut :

إن أطيب الكسب كسب التجار الذي إذا حدثوا لم يكذبوا و إذا ائتمنوا لم يخونوا و إذا وعدوا لم يخلفوا و إذا اشتروا لم يذموا و إذا باعوا لم يظروا و إذا كان عليهم لم يمتلوا و إذا كان لهم لم يعسروا.

Artinya, dari Mu'az bin Jabal, bahwa Rasulullah saw bersabda : “*Sesungguhnya sebaik-baik penghasilan ialah penghasilan para pedagang yang mana apabila berbicara tidak bohong, apabila diberi amanah tidak khianat, apabila berjanji tidak mengingkarinya, apabila membeli tidak mencela, apabila menjual tidak berlebihan (dalam menaikkan harga), apabila berhutang tidak menunda-nunda pelunasan dan apabila menagih hutang tidak memperberat orang yang sedang*

kesulitan.” (Diriwayatkan oleh Al-Baihaqi di dalam Syu’abul Iman, Bab Hifzhu Al-Lisan IV/221).

Dalam Al-Qur’an telah dijelaskan Surat 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

Artinya, “*Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.*”

Di dalam Al-Quran juga diajarkan agar dalam kegiatan perdagangan dilakukan pencatatan, yang dalam konteks kekinian disebut akuntansi. Hal ini secara tegas di firmankan Allah dalam Al-Quran. Allah melarang hamba-hambanya yang beriman memakan harta sebagian mereka terhadap sebagian lainnya dengan bathil, yaitu dengan berbagai macam usaha yang tidak syar’i seperti riba, judi dan berbagai hal serupa yang penuh tipu daya, sekalipun pada lahiriahnya cara-cara tersebut berdasarkan keumuman hukum syar’i. tetapi diketahui oleh Allah dengan jelas bahwa pelakunya hendak melakukan tipu muslihat terhadap riba. Sehingga Ibnu Jarir berkata : “Diriwayatkan dari Ibnu Abbas tentang seseorang yang membeli baju dari orang lain dengan mengatakan jika anda sengan, anda dapat mengambilnya, dan jika tidak, anda dapat mengembalikannya dan tambahkan satu dirham.” Itulah yang difirmankan oleh Allah SWT.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil.” (QS: An-Nisaa | Ayat: 29).



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan tentang penerapan algoritma C-Means Clustering dan Naïve Bayes untuk menentukan akurasi jumlah produksi sorban, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Uji penerapan metode C-Means Clustering dan Naïve Bayes yang dilakukan terhadap data sorban menggunakan blackbox testing terdapat beberapa proses dalam sistem diantaranya, form login, form tambah barang, form detail barang, menu hapus barang, form edit barang, form penjualan barang, menu setting, menu metode. Dalam proses tersebut menghasilkan output sistem yang berjalan sesuai yang dirancang sistem.
2. Pengujian yang dilakukan terhadap data sorban untuk metode C-Means Clustering didapatkan hasil persentase nilai *precision* sebesar 92%, nilai *recall* sebesar 92%, nilai *accuracy* sebesar 92%, dan nilai *f-measure* sebesar 92% dan untuk hasil metode Naïve Bayes didapatkan persentase nilai *precision* sebesar 90%, nilai *recall* sebesar 90%, nilai *accuracy* sebesar 90%, dan nilai *f-measure* sebesar 90%.

5.2 Saran

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih masih banyak kekurangan yang diperlukan pengembangan agar mencapai kinerja yang lebih baik. Kriteia dalam penelitian ini masih belum sepenuhnya sesuai dalam sistem prediksi penentuan tingkat penjualan barang dengan metode C-Means dan Naive Bayes.

Pemilihan kriteria yang dibutuhkan membuat hasil berbeda-beda, maka disarankan menentukan kriteria yang paling sesuai. Untuk meningkatkan akurasi pada proses penentuan tingkat penjualan barang, dapat mencoba dengan cara menambahkan kriteria barang yang akan digunakan sebagai proses perhitungan pada metode yang digunakan sehingga hasil perhitungan yang diperoleh akan memperoleh hasil yang lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bukhari, Abu Abdullah Muhammad bin Ismail, Ensiklopedia Hadits; Shahih al-bukhari 1, Terj. Masyhar dan Muhammad Suhadi, Jakarta: Almahira, Cet. 1, 2011
- Al-qur'an dan terjemahan. 2015. Departemen Agama RI. Bandung: CV Darus Sunnah.
- Agustini, Fajar. 2017. Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means Studi Kasus Penjualan Di Sushigroove Restaurant. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer. Vol.3.No 1. E-ISSN: 2527-4864.
- Efiyah, Uum.2014.Penerapan algoritma *fuzzy c-means* Untuk pengelompokan harga gabah di tingkat Penggilingan berdasarkan kualitas gabah. Jurusan matematika Fakultas sains dan teknologi Universitas islam negeri maulana malik ibrahim Malang.
- Firliana,dkk. 2017. Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Aplikasi Sistem Estimasi Stok Barang. Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Han, J. & Kamber, M. 2000. *Data Mining : Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Fransisco, CA, USA
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusrini dan Emha T. Luthfi. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- 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.

- S. Visa, Brian. Ramsay, A. Ralescu, and E.V.D. Knaap. 2011. “*Confusion matrix-based feature selection,*” *Midwest Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference.*
- Makridakis, S. dan Wheelwright, S.C. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan.* Edisi Ke-2. Terjemahan Hari Suminto. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Dinda, Dkk. 2019. yang berjudul ”Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Efektivitas Sistem Informasi Menggunakan Metode *Naïve Bayes Classifier*”
- Nurdiawan (2018). yang berjudul “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Barang Menggunakan Metode Metode *Naive Bayes Classifier* Untuk Optimasi Strategi Pemasaran”
- Cakra, dkk. 2013. yang berjudul “Data Mining Dengan Algoritma Fuzzy *C-Means Clustering* Dalam Kasus Penjualan Di Pt Sepatu Bata”
- Mohammed J. Zaki Wagner Meira. 2014. *Data Mining and Analysis Fundamental and Algorithms.*
- Kusrini, 2009. *Algoritma Data Mining,* Andi Offset, Yogyakarta.
- Larose D, T., 2005, *Discovering knowledge in data : an introduction to data mining,* Jhon Wiley & Sons Inc
- Refaat, M. 2007. *Data Preparation for Data Mining Using SAS.* Diane D Cerra. San Francisco.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy.* Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kusumadewi, S.dan Purnomo, H.. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan.*Yogyakarta: Grahallmu
- Xhemali, dkk. 2009 yang berjudul “*Naïve Bayes vs. decision trees vs. neura networks in the classification of training web pages*”
- Rachmawati, Nita, Dkk. 2018. *Penerapan Metode Naive Bayes Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Model Hijab.* Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

S. Russel and P. Novrig. 2010. *Artificial Intelligence A Model Approach*, 3th ed. Uppwe Saddle River. New Jersey 07458. Pearson Education, Inc.

Xhemali,dkk. 2009. *Naïve Bayes vs. decision trees vs. neura networks in the classification of training web pages. International Journal of Computer Science Issues, Vol. 4 ,No 1. ISSN 1694-0784.*

Zhao, Y. 2013. *R and Data Mining : Examples and Case Studies*. Elsevier Publisher Inc.

