

**PENERAPAN DATA MINING DALAM MARKET BASKET ANALYSIS
MENGUNAKAN METODE APRIORI**

Application of Data Mining in Market Basket Analysis Using the Apriori Method

Skripsi

Usulan memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Skripsi S-1

Oleh:

MUHAMAD SHOLIHIN
16312204



**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA
BANDAR LAMPUNG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENERAPAN DATA MINING DALAM MARKET BASKET ANALYSIS MENGUNAKAN METODE APRIORI

Application of Data Mining in Market Basket Analysis Using the Apriori Method

dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMAD SHOLIHIN
16312204

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal, Februari 2021

Pembimbing,

Penguji,

NN, S.Kom., M.Kom.
NIK. NN

NN, S.E., MBA. Akt.
NIK. NN

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana Tanggal Februari 2021

Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Dekan,

Program Studi S1 Informatika
Ketua,

Dr. H. Mahathir Muhammad, S.E., M.M.
NIK. 023 00 00 09

NN
NIK. NN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Muhamad Sholihin**

NPM : **16312204**

Program Studi : S1 Informatika

Dengan ini menyatakan bawah laporan skripsi:

Judul : Penerapan Data Mining Dalam Market Basket Analysis
Menggunakan Metode Apriori

Pembimbing : NN.

Belum pernah diajukan untuk diuji sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada berbagai tingkatan di universitas / perguruan tinggi manapun. Tidak ada bagian dalam skripsi ini yang pernah dipublikasikan oleh pihak lain, kecuali bagian yang digunakan sebagai referensi, berdasarkan kaidah penulisan ilmiah yang benar.

Apabila di kemudian hari ternyata laporan skripsi yang saya tulis terbukti hasil saduran / plagiat, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bandar Lampung, Februari 2021
Yang menyatakan,

Materai 6000

Muhamad Sholihin
16312204

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Muhamad Sholihin**

NPM : 16312204

Program Studi : S1 Informatika

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penerapan Data Mining Dalam Market Basket Analysis Menggunakan Metode Apriori

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Teknokrat Indonesia berhak menyimpan, mengalimedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bandar Lampung

Pada tanggal : Februari 2021

Yang menyatakan,

Muhamad Sholihin
16312204

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Program Studi Informatika Universitas Teknokrat Indonesia.

Penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dalam penulisan Skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan akhir studi ini:

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. H.M. Nasrullah Yusuf, S.E., M.B.A., selaku Rektor Universitas Teknokrat Indonesia.
2. Dr. H. Mahathir Muhammad, S.E., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia.
3. NN, selaku Ketua Jurusan Program Studi S1 Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia.
4. NN., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. NN, selaku dosen penguji.
6. Pimpinan 212 Mart yang telah memperbolehkan dan memberi masukan tentang data-data dan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada semua pihak yang mendukung dan membantu terselesainya skripsi ini, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 30 Mei 2020

Muhamad Sholihin
16312204

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Penelitian.....	14
1.4 Batasan Penelitian	15
1.5 Manfaat Penelitian Untuk 212 Mart	15
BAB II LANDASAN TEORI	16
2.1 Tinjauan Pustaka	16
2.2 Data Mining.....	20
2.2.1 Algoritma Apriori	23
2.3 Bagan Alir Dokumen.....	25
2.4 Perancangan <i>Unified Modelling Language</i> (UML).....	27
2.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	28
2.4.2 <i>Activity Diagram</i>	30
2.4.3 <i>Class Diagram</i>	30
2.5 Metode Pengembangan Sistem.....	31
2.6 ISO 25010.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Kerangka Penelitian.....	44
3.2 Tahapan Penelitian	45
3.3 Alat Dalam Penelitian.....	46
3.3.1 Perangkat Lunak	47
3.3.2 Perangkat Keras	47
3.4 Metode Pengumpulan Data	47
3.4.1 Objek Penelitian.....	48
3.5 Pengelolahan Data Dengan Hitungan <i>Algoritma Apriori</i>	48
3.5.1 Mencari 3 nilai terbesar yang paling banyak terjual.....	48
3.6 Rancangan Fungsional.....	59
3.6.1 Usecase Diagram	59
3.6.2 Activity Diagram Admin	60
3.6.3 Activity Diagram Pimpinan.....	61
3.7 Rancangan Interface Sistem	62
3.7.1 Rancangan Interface Admin	62
3.8 Rancangan Interface Pimpinan.....	66
3.9 Coding	69
3.10 Testing	69
BAB IV IMPLEMENTASI.....	73
4.1 Implementasi	73

4.1.1	Tampilan Halaman Admin.....	73
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran	81

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Diagram UML	28
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	45
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian	46
Gambar 3.3 Usecase Diagram.....	59
Gambar 3.4 Activity Diagram Admin.....	60
Gambar 3.5 Activity Diagram Pimpinan	61
Gambar 3.6 Rancangan Halaman Login	62
Gambar 3.7 Rancangan Halaman Utama	63
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Data Transaksi.....	64
Gambar 3.9 Rancangan Halaman Algoritma Apriori	65
Gambar 3.10 Rancangan Hasil Perhitungan	66
Gambar 3.11 Rancangan Menu Login	67
Gambar 3.12 Rancangan Menu Home	68
Gambar 3.13 Rancangan Hasil Perhitungan	68
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login.....	74
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama	75
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Data Transaksi	76
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Proses Apriori	78
Gambar 4.5 Halaman Hasil Algoritma Apriori.....	79
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Lihat Rule	80

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Surat Penelitian.....	83
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian	84
Lampiran 3 Hasil Wawancara	85
Lampiran 4 Foto Melakukan Wawancara	87

ABSTRAK

PENERAPAN DATA MINING DALAM MARKET BASKET ANALYSIS MENGUNAKAN METODE APRIORI

Application of Data Mining in Market Basket Analysis Using the Apriori Method

Oleh

**MUHAMAD SHOLIHIN
12311210**

Kata Kunci :

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Swalayan 212 Mart Kedaton Bandarlampung merupakan swalayan yang menjual bahan-bahan pokok dan kebutuhan barang rumah tangga, 212 Mart selalu berusaha memberikan pelayanan terbaik agar kepuasan bagi konsumen dapat terwujud dengan menyediakan produk yang berkualitas, layanan yang unggul, dan harga bersahabat, serta dalam suasana belanja yang menyenangkan, namun karena terjadi persaingan dengan swalayan lainnya maka diperlukan strategi – strategi untuk mempertahankan bisnis ritel tersebut. Sehubungan dengan hal itu suatu swalayan harus bisa mengerti apa yang sebenarnya diinginkan oleh konsumennya untuk memberikan kenyamanan dalam berbelanja di swalayan tersebut, terutama dalam memberikan kemudahan untuk memilih barang belanjaan yang diinginkan oleh konsumen dengan mudah. Sebagai contoh dalam peletakan barang-barang belanjaan yang tersusun di dalam rak sebaiknya disesuaikan dengan pola belanja konsumen untuk memudahkan konsumen mencari barang-barang yang diinginkan (Andriani, 2019).

Setiap hari 212 Mart melayani transaksi penjualan yang banyak dan salah satu masalah yang sering dihadapi adalah kurangnya stok barang yaitu ketersediaan barang sering kali tidak memadai kebutuhan pelanggan. Misalnya jumlah stok barang terlalu sedikit permintaan banyak, atau sebaliknya stok barang yang banyak tetapi permintaan sedikit, hal ini dapat menyebabkan kekecewaan pelanggan karena barang yang diinginkan sering kali habis dan juga kerugian bagi pengelola swalayan karena beberapa barang yang tidak laku bisa semakin menumpuk. Setiap hari data transaksi penjualan di 212 Mart semakin bertambah banyak sehingga data tersebut menumpuk, Namun data ini seringkali diperlakukan hanya sebagai rekaman tanpa pengolahan lebih lanjut sehingga tidak mempunyai nilai guna lebih untuk bisa dimanfaatkan dengan baik. Analisis dari tiap koleksi data tersebut akan menghasilkan pengetahuan atau informasi, misalnya berupa pola dan kaidah asosiasi yang terjadi pada data (Andriani, 2019).

Metode yang sering digunakan untuk melakukan analisis pola perilaku belanja konsumen adalah analisis keranjang belanja atau *Market Basket Analysis* (MBA). Analisis ini merupakan salah satu metode dalam penambangan data (data mining) yang mempelajari tentang perilaku kebiasaan konsumen dalam membeli barang secara bersamaan dalam satu waktu. Metode analisis pola perilaku belanja MBA menggunakan bantuan Algoritma apriori, yang merupakan Algoritma MBA yang digunakan untuk menghasilkan *association rule*, dengan pola “if then”. Teknik tersebut bisa diterapkan dalam data yang sangat besar seperti data transaksi penjualan pada 212 Mart Kedaton Bandarlampung. Algoritma apriori salah satu dari jenis aturan asosiasi yang ada pada data mining, Algoritma apriori bertujuan untuk menemukan sebuah frequent itemset yang dijalankan pada sekumpulan data. Analisis apriori adalah suatu proses untuk menemukan semua aturan apriori yang memenuhi syarat minimum untuk support dan syarat minimum untuk confidence (Halim, 2017).

Penerapan Algoritma Apriori dapat membantu dalam membentuk kandidat kombinasi item, kemudian dilakukan pengujian apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter support dan confidence minimum yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh peneliti. Jika memenuhi parameter support dan confidence maka hasil tersebut dapat membantu dalam penentuan pola pembelian barang dan membantu tata letak barang berdasarkan kecenderungan konsumen membeli barang. *Market Basket Analysis* dengan Algoritma apriori dapat meningkatkan penjualan karena dengan menerapkannya dapat diketahui pola kebiasaan belanja pelanggan, sehingga barang - barang yang sering dibeli pelanggan ditempatkan secara strategis dan stoknya akan diperbanyak agar mencukupi, supaya tidak cepat habis dan barang - barang yang kurang diminati pelanggan stoknya dikurangi agar tidak menumpuk yang bisa mengakibatkan kerugian bagi pengelola serta barang-barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan akan ditempatkan berdekatan (Listriani, 2016). Oleh karena itu peneliti akan menggunakan metode Market Basket Analysis dengan menerapkan Algoritma apriori dalam penelitian, untuk mengetahui kebiasaan belanja pelanggan sehingga memudahkan dalam stok barang dan order barang, membuat paket produk dengan penawaran menarik, menyusun produk dengan asosiasi

kuat secara berdampingan pada rak toko, menyusun tampilan katalog website e-commerce dan memberikan rekomendasi produk.

Berawal dari permasalahan di atas, penulis bertujuan untuk menganalisis penjualan pada 212 Mart yang diharapkan dapat membantu petugas dalam menentukan stok barang agar memudahkan dalam penjualan pada 212 Mart Kedaton Bandarlampung. Oleh karena itu penulis merancang sebuah sistem **“Penerapan Data Mining dalam Market Basket Analysis Menggunakan Metode Apriori”** sebagai sistem yang dapat meningkatkan penjualan pada toko.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan analisis membuat paket produk dengan penawaran menarik dan menyusun produk dengan asosiasi kuat secara berdampingan pada rak toko dengan Algoritma Apriori pada 212 Mart Kedaton Bandarlampung?
2. Bagaimana merancang dan menyusun tampilan sistem untuk menentukan pola penjualan pada 212 Mart

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Penerapan Data Mining dalam Market Basket Analysis Menggunakan Metode Apriori, diantaranya:

1. Mempermudah karyawan dalam menentukan stok barang dengan melihat riwayat penjualan dengan menggunakan data mining, metode Market Basket Analysis dan Apriori

2. Dengan dibangunnya sistem menggunakan metode apriori dan market basket Analysis diharapkan mampu memberikan informasi berupa aturan sehingga pemilik swalayan 212 Mart dapat menggunakan dalam menentukan stok barang

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah dalam penelitian diperlukan batasan masalah agar penelitian dapat fokus dan tujuan dari penelitian tercapai. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan pada bulan Oktober 2020 dan data yang di proses menggunakan algoritma apriori di proses berdasarkan setiap tanggal yang akan diinginkan oleh user (pengguna).
2. Penelitian menggunakan metode market basket analysis dengan Algoritma apriori.
3. Sistem dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP

1.5 Manfaat Penelitian Untuk 212 Mart

Adapun manfaat dan kontribusi yang diharapkan dari penelitian Penerapan Data Mining dalam Market Basket Analysis Menggunakan Metode Apriori, diantaranya:

1. Membantu petugas dalam menentukan stok barang.
2. Dapat menganalisis jumlah barang yang distok lebih banyak pada bulan-bulan tertentu.
3. Memberikan layanan informasi berupa aturan atau *rule* untuk melihat peningkatan atau penurunan dalam penjualan.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka salah satu bagian terpenting yang tidak bisa dipisahkan dari sebuah penelitian yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Tinjauan pustaka ini memuat ulasan dan analisis terhadap berbagai literatur terkait yang telah dipublikasi sebelumnya. yang perlu diingat bahwa tinjauan pustaka bukan hanya daftar pustaka yang sekedar mendeskripsikan satu per satu publikasi atau penelitian yang sudah ada sebelumnya. Lebih dari itu tinjauan pustaka harus mampu memberikan ulasan kritis terhadap berbagai literatur tersebut sehingga dapat memberikan pemantapan dan penegasan tentang ciri khas penelitian yang hendak di kerjakan. Penulis telah mengumpulkan beberapa tinjauan pustaka yang dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti	Keterangan
1	Rusnandi. dkk, 2020	Judul: Penerapan Data Mining Untuk Analisis Market Basket Dengan AMKoritme FP-Growth Pada PD Pasar Tohaga Masalah Penelitian: Hasil dari data penjualan di 3 toko yang berbeda pada PD Pasar Tohaga yang selalu berupa buku transaksi hanya dilihat tanpa adanya tindak lanjut untuk menentukan keputusan di waktu yang akan datang Metode: <i>Frequent Pattern Growth, Association Rule</i>

No	Nama Peneliti	Keterangan
		<p><i>dan Algoritma Apriori</i></p> <p>Tools: <i>Software RapidMiner</i></p> <p>Hasil: Konsumen banyak membeli produk dengan merk converse dan cenderung akan membeli produk adidas. selain itu konsumen juga banyak menyukai produk dengan merek carvil dan cenderung akan membeli produk rafila</p>
2	Novia Lestari, 2017	<p>Judul: Penerapan Data Mining Algoritma Apriori Dalam Sistem Informasi Penjualan</p> <p>Masalah Penelitian: Mempermudah kegiatan operasionalnya, baik dalam penginputan dan pengolahan data, hingga menyediakan laporan maupun informasi penting lainnya</p> <p>Metode: <i>Algoritma Apriori Dan Market Basket Analysis</i></p> <p>Tools: <i>PHP dan Python</i></p> <p>Hasil: Dengan adanya data mining dengan Algoritma apriori, dapat dilihat kecenderungan konsumen dalam membeli barang, dapat diketahui pola penjualan yang digunakan untuk menganalisa pangsa pasar</p>

No	Nama Peneliti	Keterangan
3	Mateus Paga Tana. dkk, 2018	<p>Judul: Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori</p> <p>Masalah Penelitian: Pengumpulan data dan pemakaian data yang lama untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam suatu data</p> <p>Metode: <i>Algoritma Apriori pada teknik Data Mining</i></p> <p>Tools: <i>Visual Studio</i></p> <p>Hasil: Sangat efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi itemset hasil penjualan Produk-produk barang di Toko OASE, yaitu dengan support dan confidence tertinggi adalah Rokok, kopi Snack, mie goreng ,Nabati</p>
4	Rahmawati. dkk, 2017	<p>Judul: Aplikasi Data Mining Market Basket Analysis untuk Menemukan Pola Pembelian di Toko Metro Utama Balikpapan</p> <p>Masalah Penelitian: Market basket analysis dimanfaatkan oleh perusahaan retail seperti toko atau swalayan untuk mengembangkan strategi pemasaran dengan melihat item-item mana saja yang kemungkinan dibeli secara bersamaan oleh</p>

No	Nama Peneliti	Keterangan
		<p>konsumen</p> <p>Metode: <i>Algoritma Apriori dan frequent pattern growth (FP-growth).</i></p> <p>Tools: <i>Software R.2.11.1.</i></p> <p>Hasil: Dihasilkan pada 24 Desember 2015 sampai dengan 30 Desember 2015 dapat disimpulkan bahwa pada tanggal 24 Desember 2015 dari 213 transaksi, terdapat 1 hukum asosiasi, pada tanggal 25 Desember 2015 dari 222 transaksi, terdapat 4 hukum asosiasi, pada tanggal 26 Desember 2015 dari 194 transaksi, terdapat 1 hukum asosiasi, pada tanggal 27 Desember 2015 dari 213 transaksi, terdapat 4 hukum asosiasi, pada tanggal 28 Desember 2015 dari 229 transaksi, terdapat 6 hukum asosiasi, pada tanggal 29 Desember 2015 dari 221 transaksi, terdapat 9 hukum asosiasi dan pada tanggal 30 Desember 2015 dari 242 transaksi, terdapat 4 hukum asosiasi</p>
5	Hidayatullah Al Islami, 2020	<p>Judul: Penerapan Metode Asosiasi Datamining Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Melakukan Pola</p>

No	Nama Peneliti	Keterangan
		<p>Analisis Belanja Konsumen</p> <p>Masalah Penelitian: kurangnya persediaan stok barang hal inilah yang dapat menyebabkan kekecewaan bagi konsumen</p> <p>Metode: <i>Algoritma Apriori dan Market Basket Analysis (MBA)</i></p> <p>Tools: Weka 3.6, Rapid Miner</p> <p>Hasil: Aplikasi Data Mining dirancang untuk dapat memudahkan dalam menyelesaikan tugas Data Mining dengan menggunakan Algoritma apriori association rules untuk mencari pola analysis belanja antar barang yang paling sering terjual pada Gerai Bukit Nusa Indah</p>

2.2 Data Mining

Data Mining adalah proses untuk menggali sekumpulan data dan mengubahnya dalam bentuk informasi yang bermanfaat bagi pengguna diantaranya seperti clustering, classification, association, dan beberapa perkembangan teknik sesuai dengan perubahan kecenderungan data pada saat ini.

Data mining merupakan langkah dalam proses KDD yang terdiri dari penerapan analisis data dan Algoritma penemuan yang menghasilkan penghitungan pola atau model tertentu melalui data. Suyanto (2017) di dalam

penelitiannya menjelaskan bahwa terdapat beberapa langkah di dalam proses KDD (Knowledge Discovery in Database) diantaranya secara berurutan selection, preprocessing, transformation, DATA MINING, dan Interpretation/evaluation. Menurut buku yang ditulis Suyanto (2017), tugas-tugas data mining dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok berikut ini:

1. Klasifikasi (classification): men-generalisasi struktur yang diketahui untuk diaplikasikan pada data-data baru. Misalkan, klasifikasi penyakit ke dalam sejumlah jenis, klasifikasi email ke dalam spam atau bukan.
2. Klasterisasi (clustering): mengelompokkan data, yang tidak diketahui label kelasnya, ke dalam sejumlah kelompok tertentu sesuai dengan ukuran kemiripannya.
3. Regresi (regression): menemukan suatu fungsi yang memodelkan data dengan galat (kesalahan prediksi) seminimal mungkin.
4. Deteksi anomali (anomaly detection): mengidentifikasi data yang tidak umum, bisa berupa outlier, perubahan atau deviasi yang mungkin sangat penting dan perlu investigasi lebih lanjut.
5. Pembelajaran aturan asosiasi (association rule mining) atau pemodelan kebergantungan (dependency modeling): mencari relasi antar variabel.
6. Perangkuman (summarization): menyediakan representasi data yang lebih sederhana, meliputi visualisasi dan pembuatan laporan.

Selain itu, beberapa pengaplikasian data mining dapat digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya adalah (Suyanto, 2017):

1. Marketing dan Bisnis Perusahaan selalu memiliki data-data yang dapat dimanfaatkan dalam strategi marketing dan bisnis. Seperti melakukan

pemilihan vendor yang tepat, penggunaan strategi penjualan produk, serta penggunaan aturan dalam kartu loyaliti perusahaan. Berikut ini contoh aplikasi data mining dalam marketing dan bisnis:

- a. **Market Basket Analysis** Analisis keranjang belanja yang memungkinkan dapat mengetahui kebiasaan belanja konsumen. MBA dikenal juga dengan association rule (aturan asosiasi) yaitu salah satu konsep dalam data mining yang berusaha menemukan asosiasi atau keterkaitan data.
- b. **Recommender System** Merupakan sistem rekomendasi dari beberapa variabel sehingga dapat dilakukan pemilihan lebih tepat seperti dalam pemilihan rekomendasi supplier mana yang menunjukkan performansi baik. Aplikasi ini biasanya menggunakan teknik klasifikasi atau kalsterisasi.
- c. **Churn Prediction** Merupakan analisis dari loyal apa tidaknya suatu pelanggan berdasarkan variabel-variabelnya. Sebagai contoh perusahaan telokomunikasi yang memiliki pelanggan hampir ratusan juta ingin melihat pelanggan apakah tetap loyal apa tidak, dengan menggunakan teknik data mining sehingga hal tersebut menjadi mudah dan cepat dilakukan. Teknik yang biasa digunakan adalah teknik klasifikasi dan kalsterisasi.
- d. **Fraud Detection** Fraud detection digunakan dalam menemukan pelanggan yang mungkin melakukan kecurangan. Sejumlah data yang besar apabila dilakukan secara manual akan membutuhkan biaya dan waktu yang lama sehingga penggunaan teknik data mining dapat

mempercepat dalam penemuan kecurangan di dalam suatu basis data pelanggan. Sistem ini dapat dibangun menggunakan teknik anomaly detection.

2. Sains dan Teknik Beberapa teknik data mining dapat digunakan dalam dunia sains dan teknik untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks, seperti genetika, medis, teknik elektro, dan sebagainya.
3. Seni dan Hiburan Data mining juga dapat diaplikasikan ke dalam seni dan hiburan, seperti menentukan lagu kesukaan yang sering kali diputar ataupun merekomendasikan jenis lagu ataupun video yang memiliki kemiripan yang sama dengan lagu atau video favorit

2.2.1 Algoritma Apriori

Aturan Asosiasi atau disebut dengan association rule merupakan salah satu teknik data mining yang berguna dalam mencari aturan asosiatif dari suatu barang. Aturan Asosiasi dibentuk dengan cara menganalisis pola data yang sering muncul (frequent pattern) dan dengan menggunakan parameter support dan confidence untuk mengidentifikasi hubungan yang paling penting. Support adalah indikasi yang menunjukkan seberapa sering suatu item muncul di dalam database. Sedangkan Confidence menunjukkan berapa kali pernyataan tersebut tersebut benar (Bachtiar, 2017).

1. Support Support adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item/item set dari keseluruhan transaksi. Ukuran ini akan menentukan apakah suatu item/item set layak untuk dicari confidece selanjutnya.

$$Support = P(X \cap Y) = \frac{\sum \text{transaksi yang mengandung } X \text{ dan } Y}{\text{Jumlah Transaksi}}$$

2. Confidence Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 item secara conditional seperti seberapa sering item Y dibeli jika orang membeli X.

$$Confidence = P = \left(\frac{Y}{X} \right) = \frac{P(X \cap Y)}{\sum \text{transaksi yang mengandung } X}$$

3. Lift Ratio Lift Ratio adalah salah satu cara yang baik untuk melihat kuat atau tidaknya aturan asosiasi yang terbentuk. Lift Ratio juga merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk X dibeli bersamaan dengan produk Y. Nilai Lift mengukur kemungkinan X dan Y terjadi bersama-sama dibagi dengan kemungkinan X dan Y terjadi jika mereka adalah peristiwa independen.

$$Lift\ Ratio = \frac{Support(X \cap Y)}{Support(X) \cdot Support(Y)}$$

Aturan asosiasi (Association rule) biasanya diperlukan untuk memenuhi minimum support yang ditentukan user dan minimum confidence yang ditentukan pengguna pada saat yang sama. Pembuatan aturan asosiasi biasanya dibagi menjadi dua langkah terpisah (Dhanalakshmi & Porkodi, 2017):

1. Ambang batas minimum support diterapkan untuk menemukan semua frequent itemset di dalam database.
2. Batasan minimum confidence diterapkan pada frequent itemset digunakan untuk membentuk aturan.

Di dalam (Dhanalakshmi & Porkodi, 2017) menuliskan ada dua langkah di dalam menggunakan Algoritma Apriori, yaitu langkah join dan prune.

1. Join Step: Untuk mencari suatu itemset yang baru (L_k), beberapa kandidat dari itemset dibentuk oleh penggabungan itemset sebelumnya (L_{k-1}). Pada

proses ini setiap item dikombinasikan dengan item yang lainnya sampai tidak terbentuk kombinasi lagi.


2. Prune Step : Proses ini adalah proses pemangkasan itemset yang telah dibentuk sebelumnya berdasarkan dengan minimum support yang ditentukan. Sehingga menghasilkan suatu itemset yang sesuai dengan keinginan oleh user (Dhanalakshmi & Porkodi, 2017) Sedangkan di dalam (Dhanalakshmi & Porkodi, 2017) Algoritma Apriori memiliki beberapa langkah dalam pencarian aturan asosiasi. Langkah ini hampir sama dengan sebelumnya, hanya saja pendefinisian dalam langkah ini yang berbeda:
 - a. Pembentukan Kandidat Itemset : pemangkasan kandidat k-itemset yang subesetnya berisi k-1 item. Dimana kandidat itemset dibentuk dari kombinasi (k1)-itemset yang berasal dari iterasi sebelumnya.
 - b. Perhitungan support dari tiap kandidat k-itemset.
 - b. Menetapkan pola frekuensi tinggi

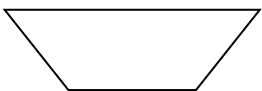
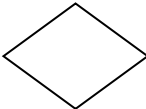



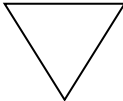
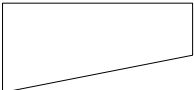
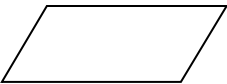

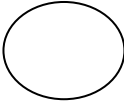
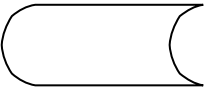
Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi maka seluruh proses dihentikan..


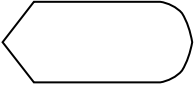

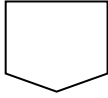
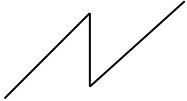

2.3 Bagan Alir Dokumen

Bagan Alir adalah salah satu alat dan teknik yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi, bagan alir dokumen merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusannya (Shalahuddin, 2016). Simbol yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2. Simbol-simbol dalam Bagan Alir

Simbol	Keterangan
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda.

	Simbol ini digunakan untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang menghasilkan dua kemungkinan jawaban, ya/tidak.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> .
	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.
	Simbol ini digunakan untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan online <i>keyboard</i> .
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan proses input dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatanya.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan input berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita <i>magnetic</i> atau <i>output</i> disimpan ke pita <i>magnetic</i> .
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .

	Simbol ini digunakan untuk mencetak laporan ke printer.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan berupa layar (video, komputer).
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang sama.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan sambungan dari satu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan bahwa adanya transisi suatu data/informasi dari satu lokasi ke lokasi lainnya.
	Simbol ini digunakan untuk menyatakan jalannya arus suatu proses.

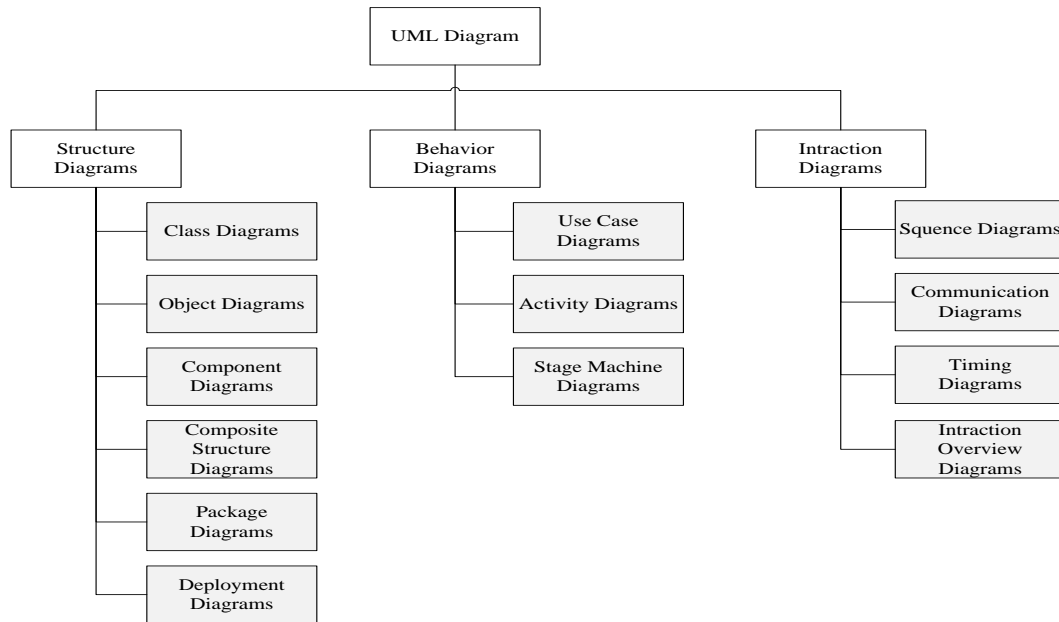
Sumber : Rosa A.S dan M. Shalahuddin (2016)

2.4 Perancangan *Unified Modelling Language* (UML)

Menurut (Shalahuddin, 2016) menyatakan bahwa:

“Bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung”.

Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing diagram yang ada pada *Unified Modelling Language* (UML), macam-macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori. Pembagian kategori dan macam-macam diagram tersebut dapat dilihat pada gambar 2.1. sebagai berikut:



Gambar 2.1 Diagram UML

Sumber: Rosa A.S dan M. Shalahudin


2.4.1 Use Case Diagram

Menurut (Shalahuddin, 2016) menyatakan bahwa:

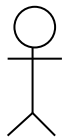

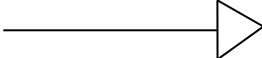
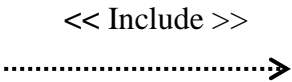

“*Use case diagram* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat”.

Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

Tabel 2.3. Simbol Use Case Diagram

No.	Simbol	Keterangan
1.		Use Case Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor, biasanya menggunakan kata kerja diawal di awa frase nama use case.

Tabel 2.3. Simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)

No.	Simbol	Keterangan
2.		Aktor Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal frase nama aktor
3.		Asosiasi/association Merupakan komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Generalisasi (<i>generalization</i>) merupakan hupromosin (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
5.		Include berarti use case yang ditambahkan akan dipanggil saat use case tambahan dijalankan.
6.		Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu.


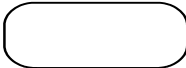
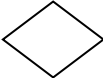

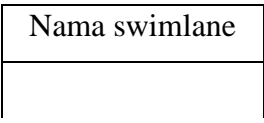

Sumber: Rosa. A.S dan M. Shalahuddin (2016)

2.4.2 Activity Diagram

Menurut (Shalahuddin, 2016) menyatakan bahwa:

“*Activity Diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem”.

Tabel 2.4. Simbol Activity Diagram

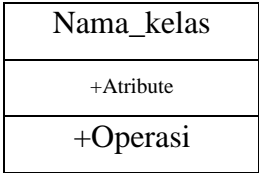


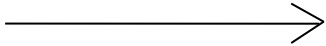
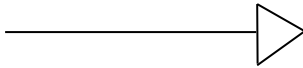
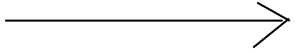
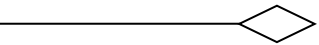
No.	Simbol	Keterangan
1.		Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2.		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3.		Percabangan (Decision) merupakan asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4.		Penggabungan (Join) merupakan asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5.		Swimlane Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.
6.		Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

2.4.3 Class Diagram

Menurut (Shalahuddin, 2016) menyatakan bahwa:

“*Class diagram* mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem”.

Tabel 2.5. Simbol *Class Diagram*

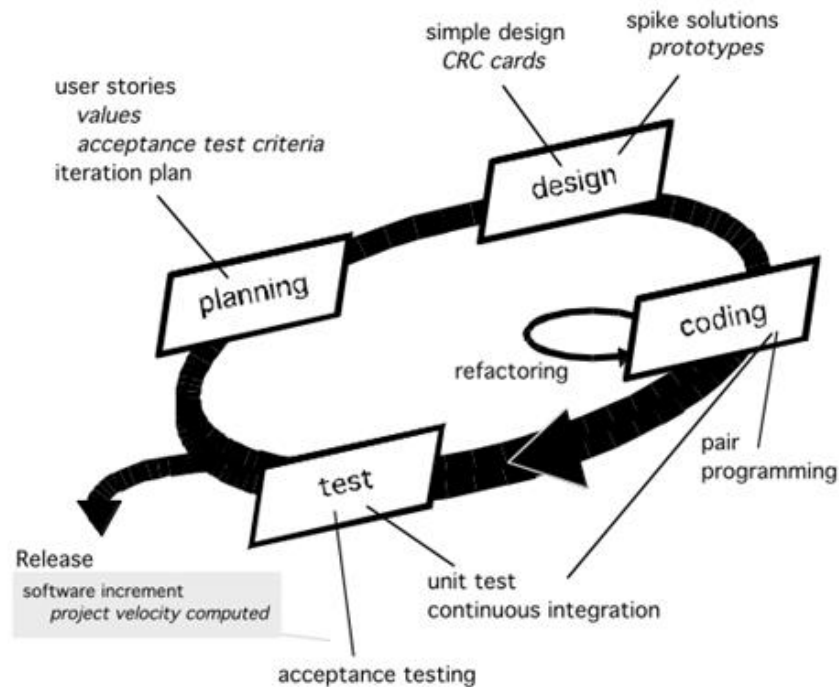
No.	Simbol	Keterangan
1.		Kelas pada struktur sistem.
2.	<p>Antar Muka/Interface</p>  <p>Nama_Interface</p>	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3.	<p>Asosiasi / Asociation</p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
4.	<p>Asosiasi Berarah / Directed Association</p> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
5.	<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	<p>Ketergantungan / dependency</p> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas.
7.	<p>Agregasi / aggregation</p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (whole-part)

Sumber: Rosa. A.S dan M. Shalahuddin (2016)

2.5 Metode Pengembangan Sistem

Menurut (Abrahamsson, 2018), *Extreme Programming* (XP) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang sederhana dan mencakup salah satu metode tangkas yang dipelopori oleh Kent Beck, Ron Jeffries, dan Ward Cunningham. XP adalah salah satu metode tangkas yang paling banyak digunakan dan menjadi

pendekatan yang sangat terkenal. Tujuan XP adalah tim yang terbentuk antara kursus berukuran kecil hingga menengah, tidak perlu menggunakan tim besar. Hal ini dimaksudkan untuk mengatasi persyaratan yang tidak jelas dan perubahan persyaratan dengan sangat cepat. Untuk gambar extreme programming ditampilkan pada gambar 2.2 Sebagai berikut:



Gambar 2.2. *Extreme Programming*

Adapun tahapan pembangunan aplikasi web seleksi siswa berprestasi dengan XP adalah sebagai berikut:

1. *Planning* (Perencanaan) Tahapan ini dimulai dengan mendengarkan kumpulan kebutuhan aktifitas suatu sistem yang memungkinkan pengguna memahami proses bisnis untuk sistem dan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai fitur utama, fungsionalitas dan keluaran yang diinginkan. Dalam pembangunan data mining pada tahapan ini dimulai dari mengidentifikasi permasalahan yang timbul pada sistem yang sedang

berjalan, kemudian dilakukan analisa kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun.

2. *Design* (Perancangan) Pada tahapan perancangan dilakukan pembuatan pemodelan sistem berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang didapatkan. Selain itu dibuatkan juga pemodelan basis data untuk menggambarkan hubungan antar data. Pemodelan sistem yang digunakan yaitu Unified Modelling Language (UML) yang terdiri dari beberapa diagram antara lain *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Component Diagram* dan *Deployment Diagram*. Sedangkan untuk pemodelan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Logical Record Structure* (LRS).
3. *Coding* (Pengkodean) Tahapan ini merupakan implementasi dari perancangan model sistem yang telah dibuat kedalam kode program yang menghasilkan prototipe dari perangkat lunak. Dalam pembangunan data mining menggunakan bahasa pemrograman PHP yang dikombinasikan dengan HTML, CSS dan Javascript. Untuk implementasi basis data, Database Management System yang digunakan adalah MySQL.
4. *Testing* (Pengujian) Tahapan ini merupakan tahapan pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibangun, pada tahapan ini ditentukan oleh pengguna sistem dan berfokus pada fitur dan fungsionalitas dari keseluruhan sistem kemudian ditinjau oleh pengguna sistem. Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian terhadap data mining adalah ISO 25010 Testing dengan melakukan pengujian terhadap masukan dan keluaran yang dihasilkan sistem.

5. *Software Increment* (Peningkatan Perangkat Lunak. Tahapan ini merupakan tahap pengembangan sistem yang sudah dibuat secara bertahap yang dilakukan setelah sistem diterapkan dalam organisasi dengan menambahkan layanan atau konten yang mengakibatkan bertambahnya kemampuan fungsionalitas dari sistem.

2.6 ISO 25010

Model ini merupakan bagian dari *Software product Quality Requirements and Evaluation* (SQuaRE), dimana model ini berkaitan dengan model kualitas perangkat lunak yang merupakan pengembangan dari model sebelumnya. Pada model ini terdapat beberapa sub-karakteristik tambahan dan beberapa sub-karakteristik yang dipindahkan ke karakteristik lain. Berikut ini merupakan karakteristi atau faktor kualitas internal dan eksternal yang terdapat pada model ISO-25010, dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Faktor dan Sub-faktor pada Model ISO-25010

No	Faktor Sub-faktor	Faktor Sub-faktor
1	<i>Functional Suitability</i>	<i>1. Appropriateness</i> <i>2. Accuracy</i> <i>3. Functional Suitability Compliance</i>
2	<i>Reliability</i>	<i>1. Availability</i> <i>2. Fault Tolerance</i> <i>3. Recoverability</i> <i>4. Reliability Compliance</i>
3	<i>Performance Efficiency</i>	<i>1. Time-behaviour</i> <i>2. Resource-utilisation</i> <i>3. Performance Efficiency Compliance</i>

No	Faktor Sub-faktor	Faktor Sub-faktor
4	<i>Operability</i>	<i>1. Appropriateness Recognisability</i> <i>2. Learnability</i> <i>3. Ease of Use</i> <i>4. Helpfulness</i> <i>5. Attractiveness</i> <i>6. Technical Accessibility</i> <i>7. Operability Compliance</i>
5	<i>Security</i>	<i>1. Confidentiality</i> <i>2. Integrity</i> <i>3. Non-repudiation</i> <i>4. Accountability</i> <i>5. Authenticity</i> <i>6. Security Compliance</i>
6	<i>Compatibility</i>	<i>1. Replaceability</i> <i>2. Co-existence</i> <i>3. Interoperability</i> <i>4. Compatibility Compliance</i>
7	<i>Maintainability</i>	<i>1. Modularity</i> <i>2. Reusability</i> <i>3. Analyzability</i> <i>4. Changeability</i> <i>5. Modification Stability</i> <i>6. Testability</i> <i>7. Maintainability Compliance</i>
8	<i>Transferability</i>	<i>1. Portability</i> <i>2. Adaptability</i> <i>3. Installability</i> <i>4. Transferability Compliance</i>

Berikut ini merupakan pengertian dari masing-masing faktor dan sub-faktor yang terdapat pada model ISO-25010, antara lain:

1. *Functional suitability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat menyediakan fungsionalitas yang dibutuhkan ketika perangkat lunak digunakan pada kondisi yang spesifik.
 - a. *Appropriateness* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memenuhi kelayakan dari sebuah fungsi untuk melakukan pekerjaan yang spesifik bagi pengguna tertentu.
 - b. *Accuracy* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memberikan hasil yang tepat dan ketelitian terhadap tingkat kebutuhan.
 - c. *Functional Suitability Compliance* merupakan tingkat dimana perangkat lunak memenuhi standar *functional suitability* yang terdapat pada perangkat lunak lainnya yang sejenis.
2. *Reliability* merupakan tingkatan dimana perangkat lunak dapat bertahan pada tingkatan tertentu ketika digunakan oleh pengguna pada kondisi yang spesifik.
 - a. *Availability* merupakan tingkatan dimana komponen perangkat lunak dapat beroperasi dan siap ketika dibutuhkan untuk digunakan.
 - b. *Fault Tolerance* merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak dapat bertahan pada tingkat kemampuan tertentu terhadap kegagalan atau kesalahan yang terdapat pada perangkat lunak.
 - c. *Recoverability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat kembali pada tingkat kemampuan tertentu dan melakukan pengembalian data secara langsung yang disebabkan oleh kegagalan atau kesalahan yang terjadi pada perangkat lunak.

- d. *Reliability Compliance* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memenuhi standar ketahanan yang dimiliki oleh perangkat lunak lain sejenis
3. *Performance Efficiency* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memberikan kinerja yang tepat terhadap sejumlah sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu.
- a. *Time-behaviour* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memberikan reaksi dan waktu yang dibutuhkan ketika melakukan aksi dari sebuah fungsi pada kondisi tertentu.
 - b. *Resource-utilisation* merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak menggunakan sejumlah dan beberapa sumber daya ketika perangkat lunak melakukan aksi dari sebuah fungsi pada kondisi tertentu.
 - c. *Performance Efficiency Compliance* merupakan tingkatan dimana perangkat lunak memenuhi standar yang berhubungan dengan efisiensi kinerja perangkat lunak.
4. *Operability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat dimengerti, dipelajari, digunakan, dan menarik perhatian pengguna ketika digunakan pada kondisi tertentu.
- a. *Appropriateness Recognisability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak memungkinkan untuk dianalisis oleh pengguna apakah perangkat lunak sudah dapat memenuhi kebutuhan mereka.
 - b. *Learnability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak mudah untuk dipelajari penggunaannya oleh para pengguna.

- c. *Ease of Use* merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak dapat digunakan dan dioperasikan oleh para penggunanya.
- d. *Helpfulness* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memberikan bantuan ketika pengguna membutuhkan panduan.
- e. *Attractiveness* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat menarik perhatian bagi para penggunanya.
- f. *Technical Accessibility* merupakan tingkat dimana penggunaan perangkat lunak untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang memiliki keterbatasan
- g. *Operability Compliance* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memenuhi standarisasi dan panduan yang berhubungan dengan penggunaan perangkat lunak.

5. *Security*

Security merupakan perlindungan terhadap perangkat lunak dari berbagai ancaman, akses atau penggunaan dari pengguna yang tidak dikenal.

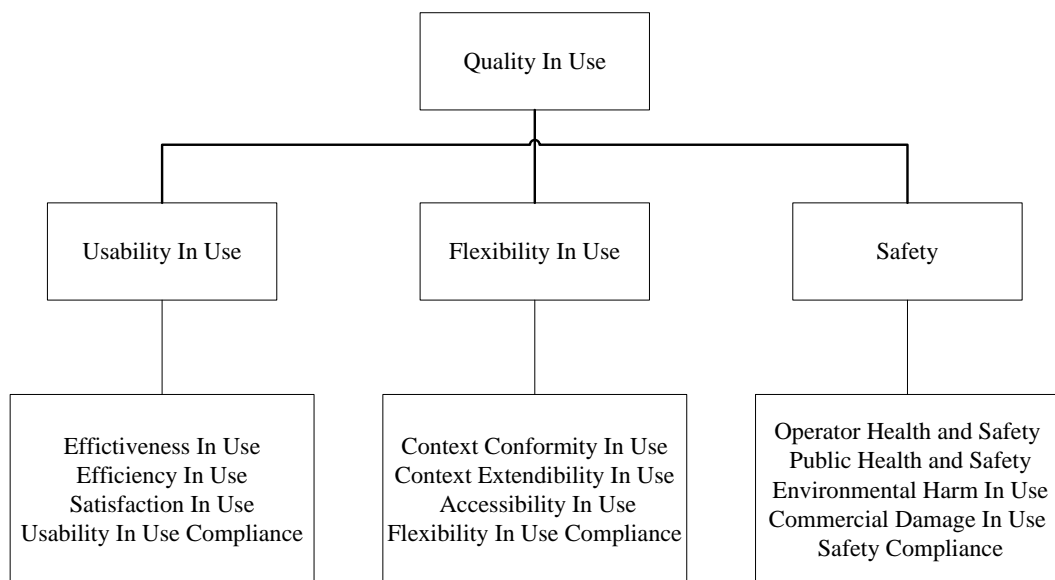
- a. *Confidentially* merupakan tingkat dimana perangkat lunak memiliki perlindungan terhadap data atau informasi dari pengguna, apakah sebagai ancaman atau kejengajaan.
- b. *Integrity* merupakan tingkat dimana kelengkapan dan ketepatan dari sejumlah asset telah dijaga.
- c. *Non-repudiation* merupakan tingkatan dimana aksi atau tindakan yang dilakukan telah terbukti sehingga hal tersebut tidak dapat ditolak.
- d. *Accountability* merupakan tingkat dimana aksi dari sebuah entitas dapat ditelusuri keunikannya terhadap entitas.

- e. *Authenticity* merupakan tingkat dimana identitas dari sebuah subjek atau sumber dapat diterima.
 - f. *Security Compliance* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memenuhi standarisasi yang berhubungan dengan keamanan perangkat lunak.
6. *Compatibility* Faktor ini merupakan kemampuan dari dua atau lebih komponen perangkat lunak untuk dapat melakukan pertukaran informasi dan melakukan fungsi yang dibutuhkan ketika digunakan pada hardware atau lingkungan perangkat lunak yang sama.
- a. *Replaceability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat digunakan pada perangkat lunak lain dengan tujuan yang spesifik pada lingkungan yang sama.
 - b. *Co-existence* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat berdampingan dengan perangkat lunak lain dan berbagi sumber daya pada lingkungan yang sama. tanpa dampak yang merugikan.
 - c. *Interoperability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat beroperasi secara kooperatif dengan satu atau lebih perangkat lunak lain.
 - d. *Compatibility Compliance* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat memenuhi standarisasi terkait compatibility yang terdapat pada perangkat lunak sejenis lainnya.
7. *Maintainability* merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak dapat dimodifikasi. Modifikasi ini termasuk perbaikan, perubahan atau penyesuaian perangkat lunak untuk dapat berubah pada lingkungan, kebutuhan, dan fungsionalitas yang spesifik.

- a. *Modularity* merupakan tingkatan dimana sistem atau program terdiri dari komponen yang berlainan sehingga perubahan terhadap satu komponen minimal memiliki pengaruh terhadap komponen lain.
 - b. *Reusability* merupakan tingkat dimana sebuah asset dapat digunakan pada lebih dari satu sistem perangkat lunak atau pada pembangunan asset lainnya.
 - c. *Analyzability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat dianalisis untuk mengetahui apa yang menyebabkan kegagalan pada perangkat lunak atau untuk mengidentifikasi bagian yang dapat dimodifikasi.
 - d. *Changeability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak memungkinkan sebuah modifikasi yang spesifik untuk dapat di implementasikan. Hal ini memudahkan perangkat lunak dapat untuk dimodifikasi.
 - e. *Modification Stability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat menghindari efek yang tidak diharapkan dari modifikasi yang dilakukan terhadap perangkat lunak.
 - f. *Testability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak memungkinkan modifikasi perangkat lunak untuk dilakukan validasi.
 - g. *Maintainability Compliance* merupakan tingkatan dimana sebuah perangkat lunak dapat memenuhi standarisasi yang berhubungan dengan maintainability pada perangkat lunak lain.
8. *Transferability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat berpindah dari lingkungan yang satu ke lingkungan yang lain.
- a. *Portability* merupakan kemudahan dimana sistem atau komponen dapat berpindah dari lingkungan hardware atau perangkat yang satu ke *hardware* atau perangkat lunak lain.

- b. *Adaptability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat beradaptasi pada spesifikasi lingkungan yang berbeda tanpa menerapkan aksi atau cara lain dari pada memberikan tujuan tertentu terhadap perangkat lunak yang telah ada.
- c. *Installability* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat dipasang dan dihapus pada lingkungan yang spesifik.
- d. *Transferability Compliance* merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak dapat memenuhi standar yang berhubungan dengan kemampuan perangkat lunak untuk dapat berpindah dari satu lingkungan ke lingkungan lain.

Selain faktor internal dan eksternal yang terdapat pada model ISO-25010, terdapat pula faktor quality in use seperti pada model sebelumnya, hanya saja terdapat beberapa perubahan pada model ini yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. *Model Quality in Use* pada ISO-25010

1. *Usability in Use* merupakan tingkatan dimana pengguna dapat mencapai tujuannya dengan penggunaan yang efektif, efisien, dan kepuasan pada penggunaannya.
 - a. *Effectiveness in Use* merupakan tingkat dimana pengguna dapat mencapai tujuannya dengan ketepatan dan kesesuaian penggunaan.
 - b. *Efficiency in use* merupakan tingkat dimana pengguna dapat mengurangi sejumlah sumber daya untuk efektifitas penggunaan.
 - c. *Satisfaction in use* merupakan tingkatan dimana seorang pengguna mendapatkan kepuasan saat menggunakan perangkat lunak.
 - d. *Usability in Use Compliance* berhubungan dengan kesesuaian penggunaan perangkat lunak dengan standarisasi penggunaan yang ada.
2. *Flexibility in Use* merupakan tingkat dimana perangkat lunak dapat digunakan pada berbagai penggunaan.
 - a. *Context Conformity in Use* merupakan tingkat sejauh mana perangkat lunak digunakan dalam hal penggunaannya.
 - b. *Context Extendibility in Use* merupakan tingkat sejauh mana perangkat lunak digunakan dalam hal diluar penggunaannya.
 - c. *Accessibility in Use* merupakan tingkat penggunaan untuk pengguna dengan keterbatasan kemampuan.
 - d. *Flexibility in Use Compliance* berhubungan dengan kesesuaian dengan standarisasi terkait *flexibility*.
3. *Safety* berhubungan dengan tingkatan penerimaan resiko dari kegagalan terhadap data, perangkat lunak, atau lingkungan yang termasuk dalam konteks penggunaan.

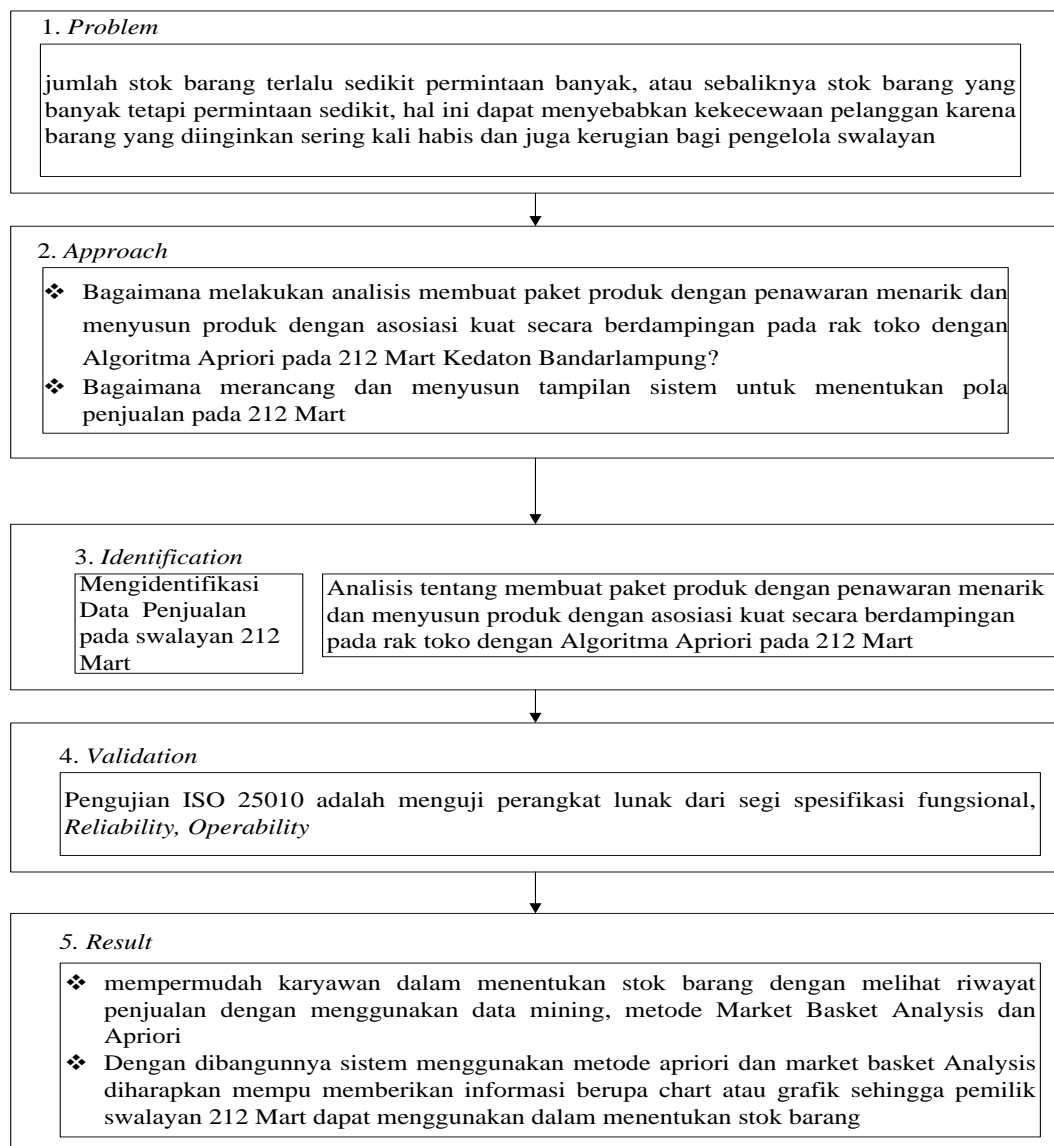
- a. *Operator Health and Safety* merupakan tingkat penerimaan dari resiko kegagalan terhadap pengguna pada konteks penggunaan.
- b. *Public Health and Safety* merupakan tingkat penerimaan dari resiko kegagalan terhadap orang lain pada konteks penggunaan.
- c. *Environmental Harm in Use* merupakan tingkat penerimaan dari resiko kegagalan yang dialami lingkungan dalam konteks penggunaan.
- d. *Commercial Damage in Use* merupakan tingkat penerimaan dari resiko kegagalan terhadap kesalahan yang dapat mengarah kepada kerusakan reputasi pada konteks penggunaan.
- e. *Safety Compliance* berhubungan dengan tingkatan dimana perangkat lunak dapat memenuhi standar keamanan terhadap penggunaannya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

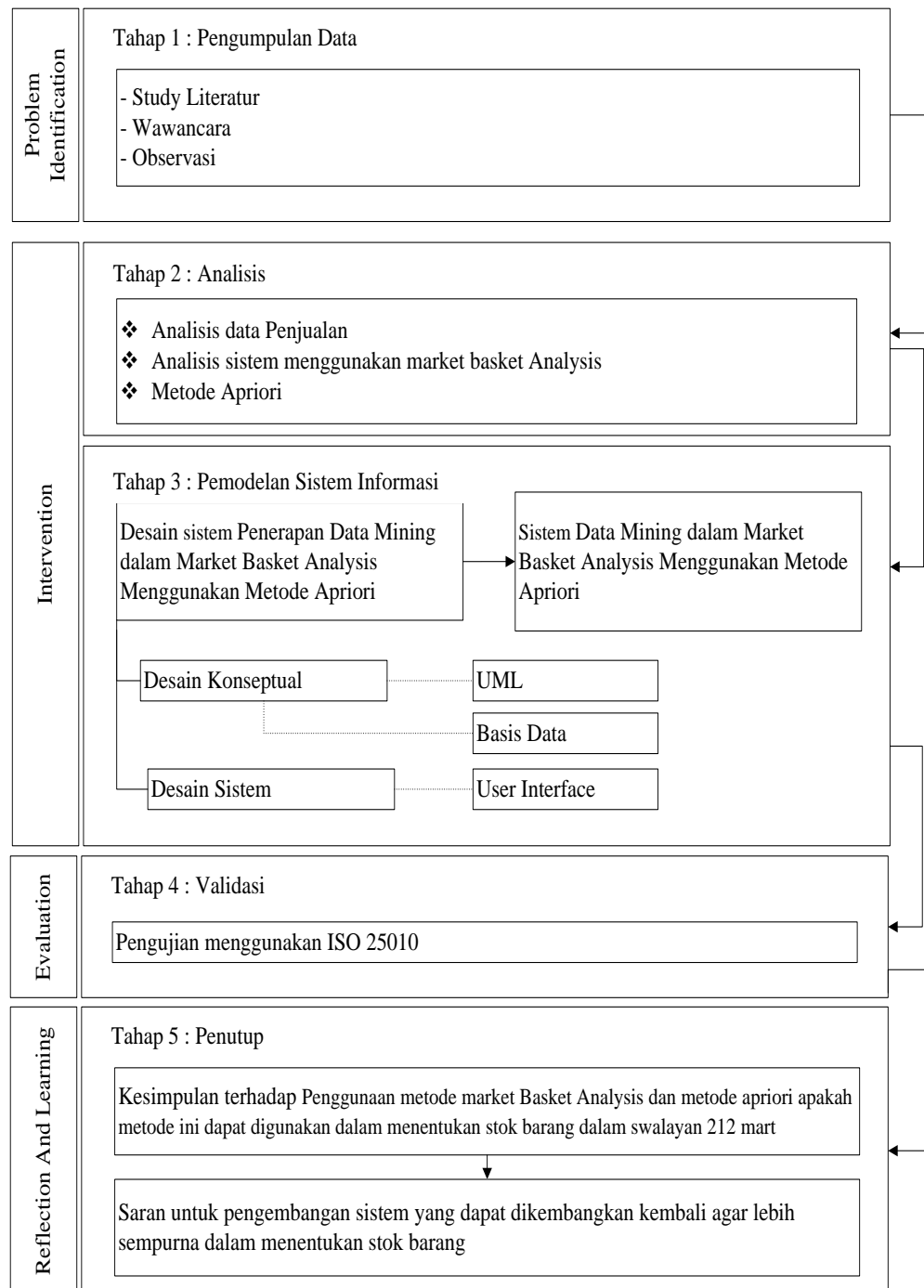
Kerangka penelitian pada dasarnya merupakan kerangka hubungan antara konsep - konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan kerangka yang ada, maka kerangka penelitian yang digunakan dapat ditinjau pada gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan secara terencana, teratur, dan sistematis untuk mencapai tujuan tertentu. Tahapan penelitian ini juga merupakan pengembangan dari kerangka penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

3.3 Alat Dalam Penelitian

Dalam penerapan data mining dalam market basket analysis menggunakan metode apriori, diperlukan *software* dan *hardware* sebagai penunjang kebutuhan pembuatan sistem tersebut diantaranya:

3.3.1 Perangkat Lunak

Adapun minimal spesifikasi perangkat lunak (*Software*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Sistem operasi *Microsoft Windows 7*
2. Bahasa Pemrograman PHP
3. Adobe Dreamweaver CS5
4. *MySQL* sebagai *database*.

3.3.2 Perangkat Keras

Adapun minimal spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. *Processor Intel Core 2 Duo CPU T5750 @2.00Ghz*
2. RAM DDR2 2 GB
3. *Free Space Harddisk Local Disk C: 1 GB*
4. *Display Mode 1280 x 800 (32bit) (60Ghz)*
5. *Memory VGA Minimal 256 MB*

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Wawancara (*Interview*)
Metode ini dilakukan dengan cara tanya jawab atau wawancara kepada pihak yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas. Dalam melakukan wawancara ada beberapa pertanyaan terkait dengan penjualan dan stok barang pada swalayan 212 Mart.
2. Pengamatan (*Observation*)
Peneliti menggunakan metode ini, untuk mengamati secara langsung proses penyediaan barang dan penjualan pada 212 Mart. Dengan tujuan untuk mendapatkan data yang benar dan akurat serta mempermudah dalam penelitian.
3. Dokumentasi (*Documentation*)

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini.

4. Kepustakaan (*library*)

Yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari dan mempergunakan referensi dari buku-buku yang diterbitkan oleh para ahli serta mempelajari sumber-sumber dan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penulisan proposal skripsi ini.

3.4.1 Objek Penelitian

a. Tempat Penelitian

Objek penelitian terhadap sistem ini dilakukan berdasarkan observasi, wawancara dan dokumentasi serta mencari sumber data terkait dengan penjualan barang pada swalayan 212 Mart.

b. Karakteristik Data

Data didapat dari swalayan 212 Mart, data yang diproses yaitu data informasi perusahaan, data penjualan tiap minggu, tiap bulan, tiap tahun dan data barang.

3.5 Pengelolaan Data Dengan Hitungan *Algoritma Apriori*

3.5.1 Mencari 3 nilai terbesar yang paling banyak terjual

Tahap ini mencari kombinasi item yg memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A}{\sum \text{transaksi}} * 100\%$$

Nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus 2 berikut:

$$\text{Support (A,B)} = P(A \cap B)$$

3.5.2 Data Sampel

Sample penjualan pada 212 mart dilakukan dengan menghitung 15 sample transaksi setiap hari ada beberapa produk yang terjual sesuai dengan tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Daftar Transaksi Barang

ID Transaksi	Item Yang Terjual
#001	Susu, Teh, Gula
#002	Teh, Gula, Roti
#003	Teh, Gula
#004	Susu, Roti
#005	Susu, Gula, Roti
#006	Teh, Gula
#007	Gula, Kopi, Susu
#008	Gula, Kopi, Susu
#009	Susu, Roti, Kopi
#010	Gula, Teh, Kopi
#011	Minyak, Eskrim, Gula
#012	Coklat, Mie Instan, Susu
#013	Minyak, Susu
#014	Gula, Kopi, Eskrim
#015	Coklat, Gula

Representasi dalam bentuk database transaksional, dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Database Transaksional

No Trasnsaksi	Item Yang Terjual
#001	Susu
#001	Teh
#001	Gula
#002	Teh
#002	Gula
#002	Roti
#003	Teh
#003	Gula
#004	Susu
#004	Roti
#005	Susu
#005	Gula
#005	Roti
#006	Teh
#006	Gula
#007	Gula
#007	Kopi
#007	Susu
#008	Gula
#008	Kopi
#008	Susu
#009	Susu
#009	Roti
#009	Kopi
#010	Gula
#010	Teh
#010	Kopi
#011	Minyak
#011	Eskrim

No Trasnsaksi	Item Yang Terjual
#011	Gula
#012	Coklat
#012	Mie Instan
#012	Susu
#013	Minyak
#013	Susu
#014	Gula
#014	Kopi
#014	Eskrim
#015	Coklat
#015	Gula

Setelah pembentukan dalam database transaksional selanjutnya dibuatkan dalam bentuk format tabular agar dapat mengetahui transaksi setiap id dan barang yang terjual dapat dilihat pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tabel Tabular

ID Transaksi	Teh	Gula	Kopi	Susu	Roti	Minyak	Eskrim	Mie Instan	Coklat
#001	1	1	0	1	0	0	0	0	0
#002	1	1	0	0	1	0	0	0	0
#003	1	1	0	0	0	0	0	0	0
#004	0	0	0	1	1	0	0	0	0
#005	0	1	0	1	1	0	0	0	0
#006	1	1	0	0	0	0	0	0	0
#007	0	1	1	1	0	0	0	0	0
#008	0	1	1	1	0	0	0	0	0
#009	0	0	1	1	1	0	0	0	0
#010	1	1	1	0	0	0	0	0	0
#011	0	1	0	0	0	1	1	0	0

ID Transaksi	Teh	Gula	Kopi	Susu	Roti	Minyak	Eskrim	Mie Instan	Coklat
#012	0	0	0	1	0	0	0	1	1
#013	0	0	0	1	0	1	0	0	0
#014	0	1	1	0	0	0	1	0	0
#015	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Jumlah	5	11	5	8	4	2	2	1	2

Setelah didapat dengan format tabular selanjutnya pembentukan dengan menggunakan kombinasi 2 item barang dalam 1 transaksi, dapat dilihat pada tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kombinasi 2 Itemset

Kombinasi Item	Jumlah
Teh, Gula	5
Teh, Kopi	1
Teh, Susu	1
Teh, Roti	1
Teh, Minyak	0
Teh, Eskrim	0
Teh, Mie Instan	0
Teh, Coklat	0
Gula, Kopi	4
Gula, Susu	4
Gula, Roti	2
Gula, Minyak	1
Gula, Eskrim	1
Gula, Mie Instan	1
Gula, Coklat	1
Kopi, Susu	3
Kopi, Roti	1

Kombinasi Item	Jumlah
Kopi, Minyak	0
Kopi, Eskrim	0
Kopi, Mie Instan	0
Kopi, Coklat	0
Susu, Roti	3
Susu, Minyak	1
Susu, Eskrim	0
Susu, Mie Instan	1
Susu, Coklat	1
Roti, Minyak	0
Roti, Eskrim	0
Roti, Mie Instan	0
Roti, Coklat	0
Minyak, Eskrim	1
Minyak, Mie Instan	0
Minyak, Coklat	0
Eskrim, Mie Instan	0
Eskrim, Coklat	0
Mie Instan, Coklat	1

Dari data tersebut, jika ditetapkan nilai $\Phi = 2$, maka $F2 = \{\{\text{Teh, Gula}\}, \{\text{Gula, Kopi}\}, \{\text{Gula, Susu}\}, \{\text{Gula, Roti}\}, \{\text{Kopi, Susu}\}, \{\text{Susu, Roti}\}\}$

Setelah didapat hasil penjualan kombinasi 2 item maka selanjutnya melakukan kombinasi 3 item barang yang sering dibeli oleh pelanggan, untuk tabel kombinasi 3 item dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kombinasi 3 Itemset

Kombinasi Item	Jumlah
Teh, Gula, Kopi	1
Teh, Gula, Susu	1
Teh, Gula, Roti	1
Teh, Gula, Minyak	0
Teh, Gula, Eskrim	0
Teh, Gula, Mie Instan	0
Teh, Gula, Coklat	0
Gula, Kopi, Susu	2
Gula, Kopi, Roti	0
Gula, Kopi, Minyak	0
Gula, Kopi, Eskrim	1
Gula, Kopi, Mie Instan	0
Gula, Kopi, Coklat	0
Kopi, Susu, Roti	1
Kopi, Susu, Minyak	0
Kopi, Susu, Eskrim	0
Kopi, Susu, Mie Instan	0
Kopi, Susu, Coklat	0
Susu, Roti, Minyak	0
Susu, Roti, Eskrim	0
Susu, Roti, Mie Instan	0
Susu, Roti, Coklat	0
Roti, Minyak, Eskrim	0
Roti, Minyak, Mie Instan	0
Roti, Minyak, Coklat	0
Minyak, Eskrim, Mie Instan	0
Minyak, Eskrim, Coklat	0
Eskrim, Mie Instan, Coklat	0

Dari calon 3-itemset dari tabel 3.5 Terpilih $F3 = \{\{Gula, Susu, Kopi\}\}$ karena hanya kombinasi tersebut yang memiliki Frekuensi kemunculan $\geq \Phi$ Jika tidak terdapat lagi $(k+1)$ -itemset yang bisa dibentuk, maka hitung nilai support dan confidence masing-masing frequent itemset. Aturan asosiasi dibentuk berdasarkan frequent $(k+1)$ -itemset yang terpilih terlihat pada tabel 3.6 sebagai berikut

Tabel 3.6 Calon Aturan Asosiasi dari Frequent 2-Itemset (F2)

IF Antecedent, then Consequent	Support	Confidence
Jika Gula maka Kopi	$4/15 = 26,66\%$	$4/11 = 36,6\%$
Jika Kopi Maka Gula	$4/15 = 26,66\%$	$4/5 = 80\%$
Jika Gula maka Susu	$4/15 = 26,66\%$	$4/11 = 36,6\%$
Jika Susu maka Gula	$4/15 = 26,66\%$	$4/8 = 50\%$
Jika Gula maka Roti	$2/15 = 13,33\%$	$2/11 = 18,18\%$
Jika Roti maka Gula	$2/15 = 13,33\%$	$2/4 = 50\%$
Jika Kopi maka Susu	$3/15 = 20\%$	$3/5 = 60\%$
Jika Susu maka Kopi	$3/15 = 20\%$	$3/8 = 35,7 \%$
Jika Susu maka Roti	$3/15 = 20\%$	$3/8 = 35,7 \%$
Jika Roti maka Susu	$3/15 = 20\%$	$3/4 = 75\%$

Tabel 3.7 Calon Aturan Asosiasi dari Frequent 3-Itemset (F3)

IF Antecedent, then Consequent	Support	Confidence
Jika Gula dan Kopi maka Susu	$2/15 = 13,33\%$	$2/11 = 18,18\%$
Jika Gula dan Susu maka Kopi	$2/15 = 13,33\%$	$2/11 = 18,18\%$
Jika Susu dan Kopi maka Gula	$2/15 = 13,33\%$	$2/8 = 25\%$

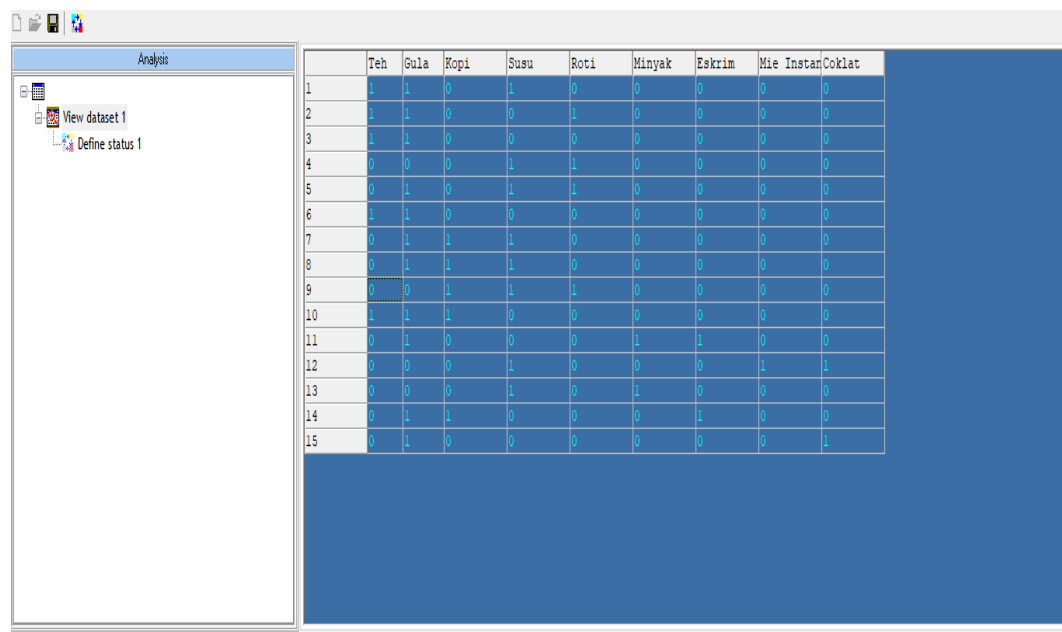
Aturan asosiasi yang dipilih adalah aturan yang mempunyai nilai confidence yang lebih besar atau sama dengan dari nilai min_confidence. Ditetapkan nilai min_confidence adalah $\geq 80\%$, maka aturan asosiasi final yang dapat dibentuk adalah seperti pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3.8 Aturan Asosiasi Final

IF Antecedent, then Consequent	Support	Confidence	Support * Confidence
Jika Kopi Maka Gula	$4/15 = 26,66\%$	$4/5 = 80\%$	0,2

3.5.3 Pembuktian Menggunakan Tanagra

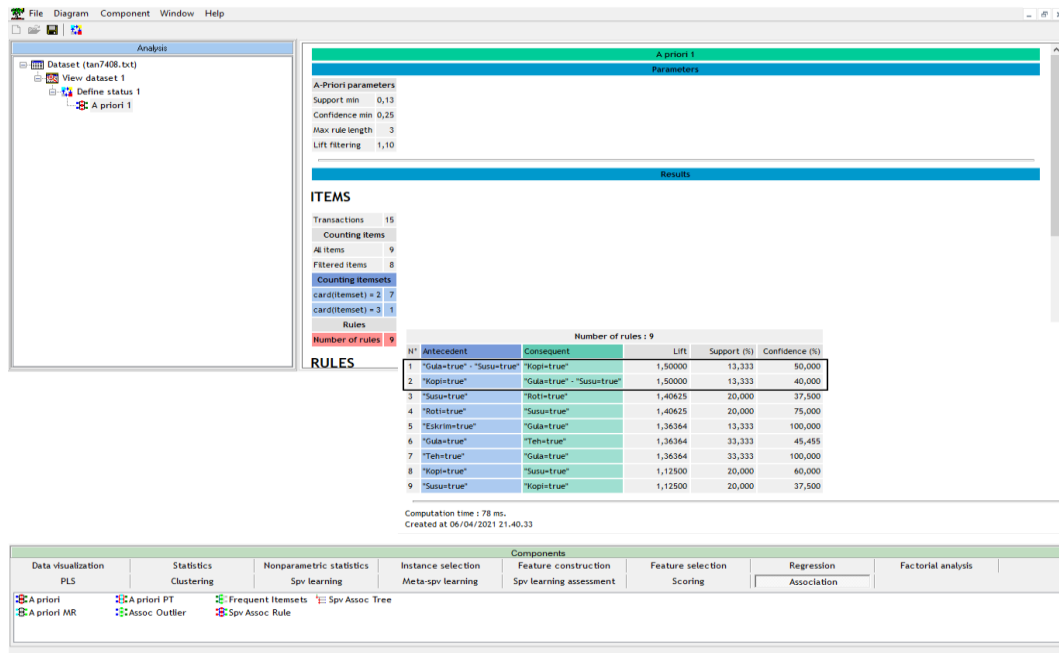
Pembuktian yang lain menggunakan aplikasi Tanagra, aplikasi ini membaca dari tabel tabular 3.3 selanjutnya memasukan nilai support dan nilai confidence maka aplikasi dapat menampilkan hasil dari datamining apriori, untuk aplikasi Tanagra dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut:



	Teh	Gula	Kopi	Susu	Roti	Minyak	Eskrim	Mie Instan	Coklat
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0
8	0	1	1	1	0	0	0	0	0
9	0	0	1	1	1	0	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	0	0	0
11	0	1	0	0	0	1	1	0	0
12	0	0	0	1	0	0	0	1	1
13	0	0	0	1	0	1	0	0	0
14	0	1	1	0	0	0	1	0	0
15	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Gambar 3.3 Aplikasi Tanagra

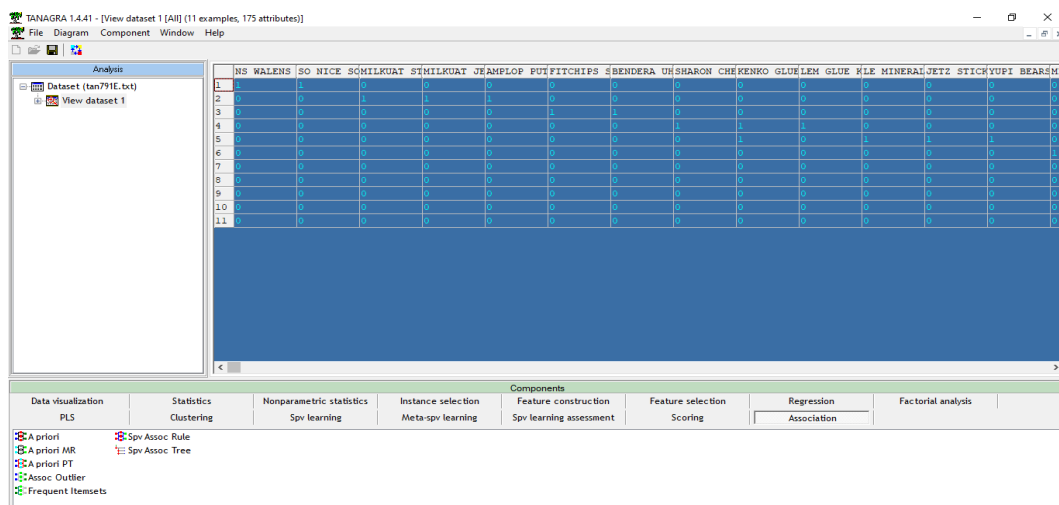
Aplikasi Tanagra sudah disediakan library untuk apriori sehingga nilai yang dihasilkan sama dengan hasil perhitungan untuk selanjutnya masukan library apriori, untuk library apriori dapat dilihat pada gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.4 Hasil Rule Apriori

3.5.4 Data Uji pada 212 Mart

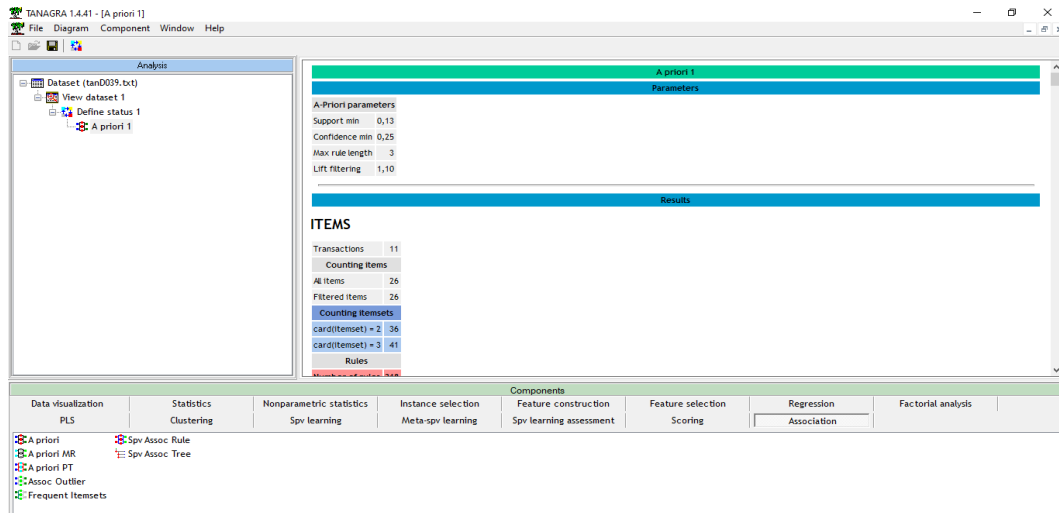
Data yang digunakan untuk melakukan data uji perhitungan yaitu data penjualan 212 mart pada data uji data sudah dilakukan filtering atau pengelompokan dan didapatlah data berbentuk tabel tabular, sehingga ketika dimasukkan kedalam aplikasi Tanagra, dengan menggunakan data uji sebanyak 11 data transaksi didapat seperti gambar 3.5 sebagai berikut:



Gambar 3.5 Tabular Data Uji

3.5.4.1 Proses Apriori

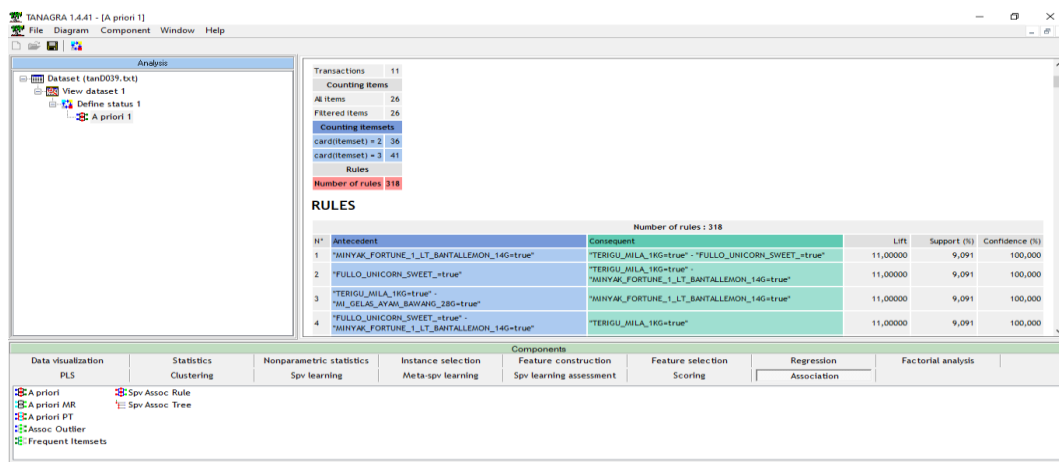
Proses apriori dilakukan dengan menggunakan parameter yang diinputkan oleh user dan melakukan pengolahan data sehingga didapat seperti gambar 3.6 sebagai berikut:



Gambar 3.6 Proses Apriori

3.5.4.2 Rule Asosiasi

Rule asosiasi adalah peraturan yang dihasilkan berdasarkan perhitungan apriori yang dilakukan secara otomatis oleh aplikasi Tanagra sehingga menghasilkan rule sesuai dengan gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.7 Rule Asosiasi

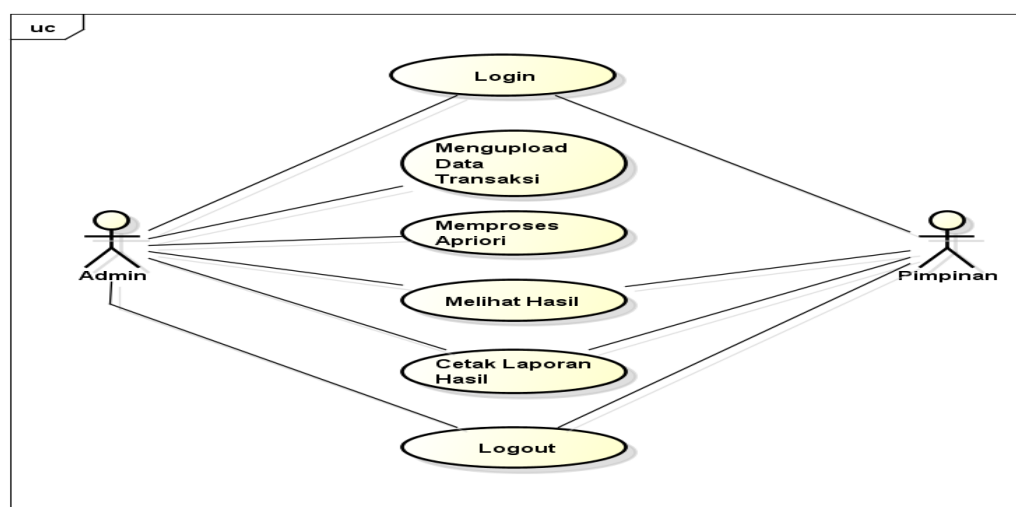
Tabel 3.1 Analisis PIECES (Lanjutan)

untuk memilih aturan yang paling cocok untuk dapat digunakan sebagai pedoman pengambilan keputusan dan strategi pemasaran yang lebih baik. Tahap ini menghasilkan output berupa frequent itemset atau rule dengan nilai perkalian support dan confidence yang paling tinggi. Tahap ini merupakan kesimpulan akhir dari proses apriori yang nantinya menjelaskan bahwa aturan asosiasi yang mempunyai pengaruh paling kuat adalah aturan yang memiliki nilai perkalian support dan confidence yang paling tinggi

3.6 Rancangan Fungsional

3.6.1 Usecase Diagram

Dalam usecase diagram yang dibuat yaitu dengan menggunakan dua aktor yaitu admin dan pimpinan, admin yang mengelola aktivitas sistem sampai keluar hasil laporan sedangkan pimpinan hanya melihat laporan, usecase ini merupakan gambaran secara keseluruhan sistem yang akan dibangun sehingga user dapat mengetahui dan menggunakan sistem, untuk gambar usecase dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut:

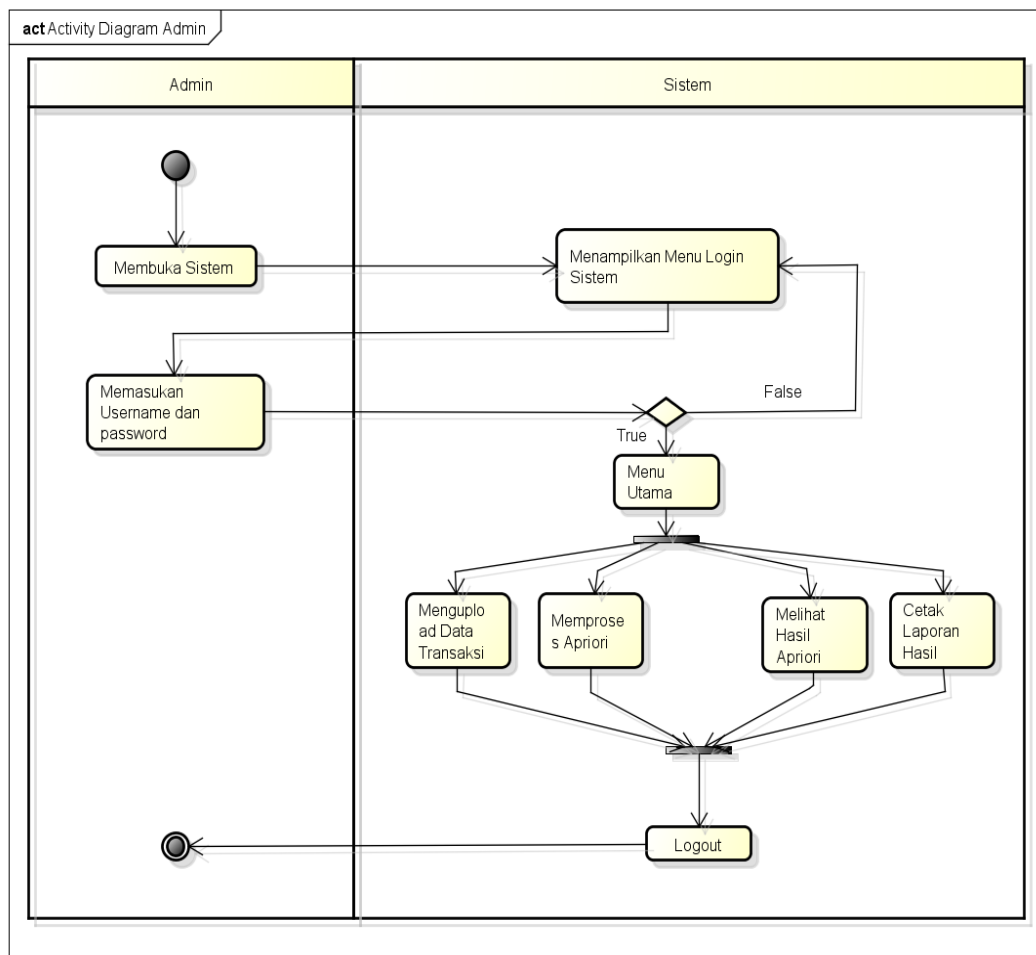


powered by Astah

Gambar 3.8 Usecase Diagram

3.6.2 Activity Diagram Admin

Activity Diagram admin merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. Activity Diagram juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aliran tampilan dari sistem tersebut, sehingga admin dapat melihat proses bisnis dari sebuah sistem dan dapat menggunakan sistem sesuai dengan alur, ada beberapa case dalam tampilan admin diantaranya mengelola data barang, mengelola data transaksi, mengelola proses apriori, melihat hasil dan cetak laporan untuk activity diagram dapat dilihat pada gambar 3.4 sebagai berikut:

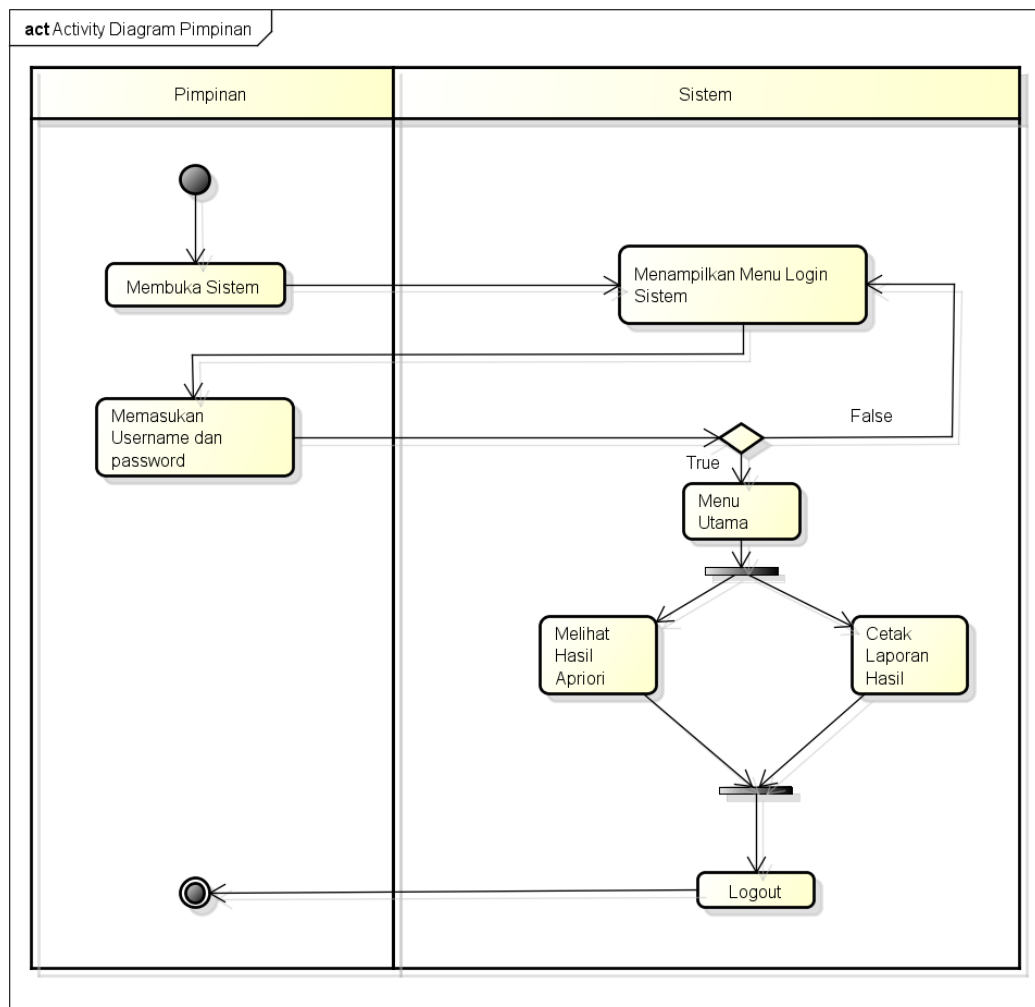


powered by Astah

Gambar 3.9 Activity Diagram Admin

3.6.3 Activity Diagram Pimpinan

Activity Diagram pimpinan merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan oleh pimpinan. Activity Diagram juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aliran tampilan dari sistem tersebut, sehingga pimpinan dapat melihat proses bisnis dari sebuah sistem dan dapat menggunakan sistem sesuai dengan alur, ada beberapa case dalam tampilan admin diantaranya melihat hasil dan cetak laporan untuk activity diagram pimpinan dapat dilihat pada gambar 3.5 sebagai berikut:



powered by Astah

Gambar 3.10 Activity Diagram Pimpinan

3.7 Rancangan Interface Sistem

3.7.1 Rancangan Interface Admin

1. Menu Login

Menu login yang digunakan untuk masuk ke dalam sebuah system dan terdapat beberapa informasi diantaranya ada label username dan label passwordserta ada text yang digunakan untuk memasukan username dan password, terdapat juga button login yang digunakan untuk login kesistem, untuk tampilan dapat dilihat pada gambar 3.6 sebagai berikut:

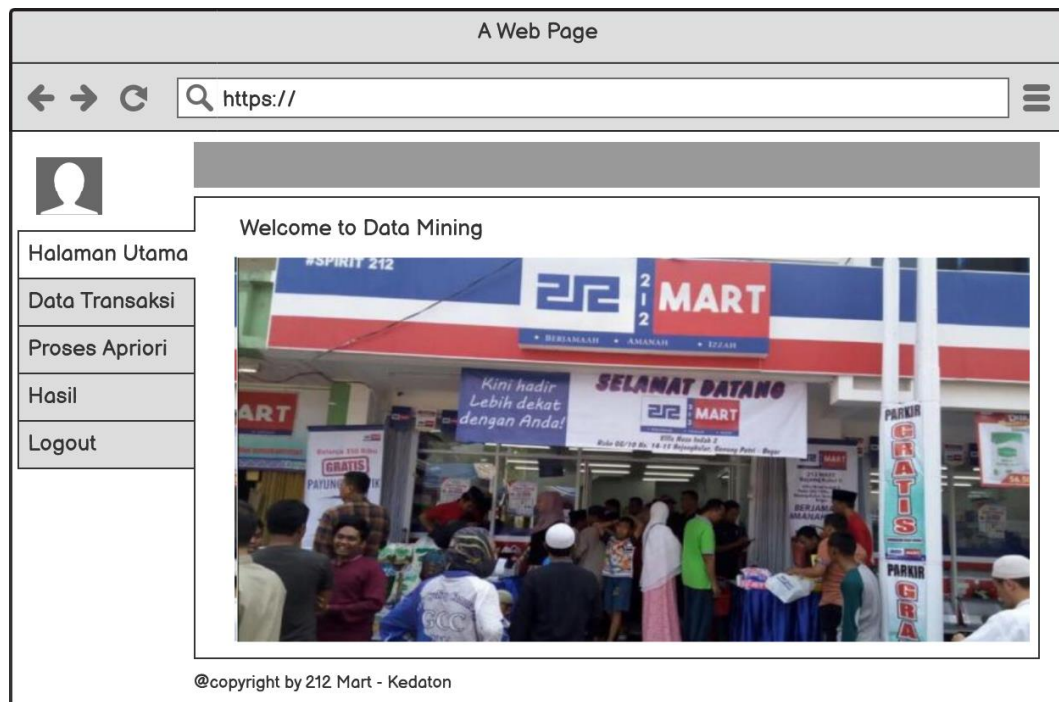
The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "https://". The main content area features a login form titled "Form Login" with a decorative flourish above it. The form includes two input fields: "Username" and "Password". Below these fields are two buttons: a green "Login" button and a blue "Reset" button. At the bottom of the page, the text "Data Mining - Apriori" is displayed.

Gambar 3.11 Rancangan Halaman Login

2. Menu Home

Menu home merupakan rancangan sistem setelah user berhasil masuk kedalam sistem, menu home ada beberapa informasi yang digunakan dalam

mengelola sistem apriori, diantaranya data barang, data transaksi, data proses apriori, hasil proses dan cetak laporan, rancangan dibangun berdasarkan usecase sehingga informasi yang ada didalam menu home dapat digunakan sesuai dengan petunjuknya, untuk rancangan menu home dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.12 Rancangan Halaman Utama

3. Mengupload Data Transaksi

Rancangan data transaksi digunakan untuk melakukan transaksi setiap harinya rancangan inti ada beberapa informasi yang berada pada rancangan data transaksi diatarannya user hanya melakukan upload data yang berupa excel kedalam sistem tabel digunakan untuk menampung data dari database yang berhasil disimpan kedalam sistem untuk rancangan data transaksi dapat dilihat pada gambar 3.8 sebagai berikut:

A Web Page

← → ↻ 🔍 https://

👤

- Halaman Utama
- Data Transaksi
- Proses Apriori
- Hasil
- Logout

Data Transaksi

Upload Data Transaksi

File Data Transaksi

Upload Data Transaksi

No	Tanggal	Produk

@copyright by 212 Mart - Kedaton

Gambar 3.13 Rancangan Halaman Data Transaksi

4. Data Proses Apriori

Rancangan proses apriori digunakan untuk melakukan proses apriori pada sistem ini agar mendapatkan hasil perhitungan apriori sesuai dengan rumus yang manual, proses ini mengambil dari transaksi berdasarkan min support, nilai min confidence, tanggal awal transaksi dan tanggal akhir transaksi user hanya memasukan tanggal awal transaksi, tanggal akhir transaksi dan user menekan button proses maka sistem akan memproses data dan menghasilkan perhitungan apriori dimulai dari daftar transaksi, database transaksional, tabel tabular, kombinasi 2 itemset dan kombinasi 3 itemset dan sistem sudah bisa menampilkan hasil dari algoritma apriori, untuk rancangan proses algoritma apriori dapat dilihat pada gambar 3.9 sebagai berikut:

A Web Page

← → ↻ 🔍 https://

- Halaman Utama
- Data Transaksi
- Proses Apriori
- Hasil
- Logout

Proses Algoritma Apriori

Input Parameter

Min Support

Tanggal

Min Confidence

Search Proses

Data Proses Apriori

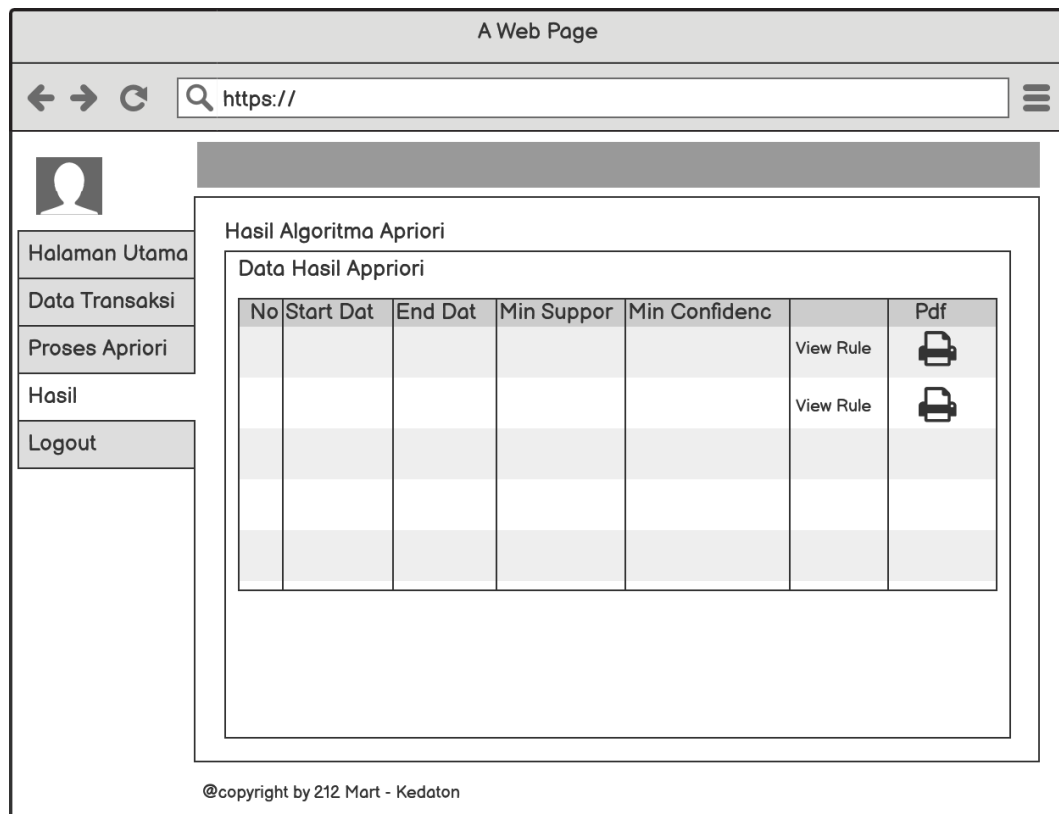
No	Produk	confidence

@copyright by 212 Mart - Kedaton

Gambar 3.14 Rancangan Halaman Algoritma Apriori

5. Hasil Perhitungan

Rancangan hasil perhitungan digunakan untuk melihat hasil perhitungan yang dilakukan proses sebelumnya, user hanya memasukan tanggal awal transaksi dan tanggal akhir transaksi maka sistem akan menampilkan aturan dan confidence, sehingga informasi yang didapat bisa berupa hasil aturan dari algoritma apriori untuk rancangan dapat dilihat pada gambar 3.10 sebagai berikut:



Gambar 3.15 Rancangan Hasil Perhitungan

3.8 Rancangan Interface Pimpinan

Rancangan interface atau desain antarmuka adalah menjelaskan atau mendeskripsikan rancangan antarmuka dari program yang akan dibuat dan untuk pengguna pimpinan. Berikut adalah penjelasan dari rancangan yang akan dibuat :

1. Menu Login

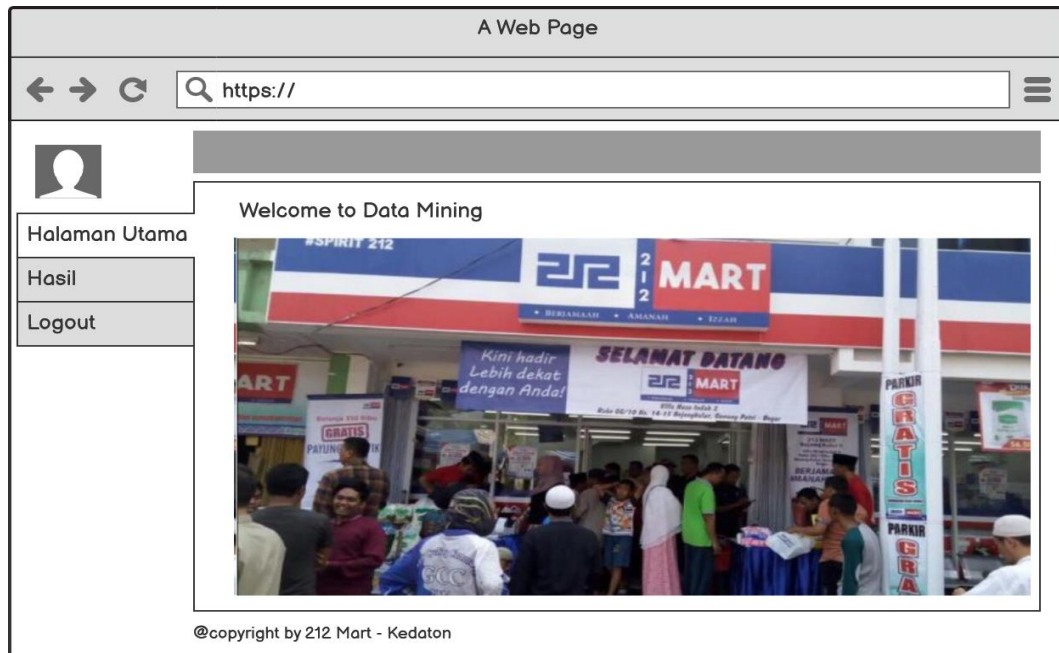
Menu login yang digunakan untuk masuk ke dalam sebuah system dan terdapat beberapa informasi diantaranya ada label username dan label passwordserta ada text yang digunakan untuk memasukan username dan password, terdapat juga button login yang digunakan untuk login kesistem, untuk tampilan dapat dilihat pada gambar 3.11 sebagai berikut:

The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "https://". The main content area features a login form titled "Form Login" with a decorative flourish above it. The form includes two input fields: "Username" and "Password". Below these fields are two buttons: a green "Login" button and a blue "Reset" button. At the bottom of the form area, the text "Data Mining - Apriori" is displayed.

Gambar 3.16 Rancangan Menu Login

2. Menu Home

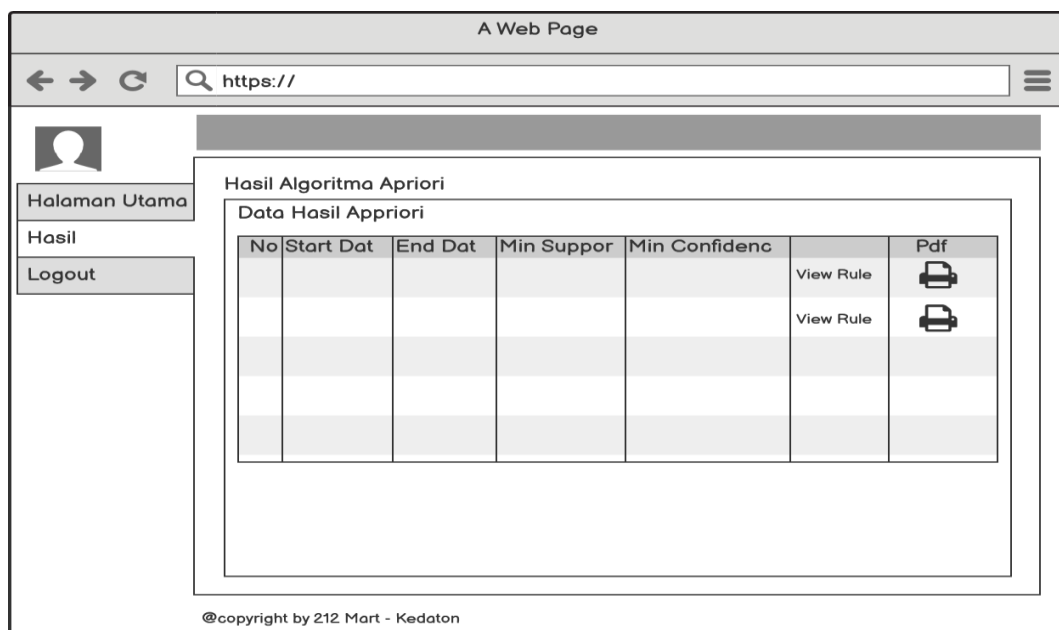
Menu home merupakan rancangan sistem setelah pimpinan berhasil masuk kedalam sistem, menu home ada beberapa informasi yang digunakan dalam mengelolah sistem apriori, diantaranya data barang, data transaksi, data proses apriori, hasil proses dan cetak laporan, rancangan dibangun berdasarkan usecase sehingga informasi yang ada didalam menu home dapat digunakan sesuai dengan petunjuknya, untuk rancangan menu home dapat dilihat pada gambar 3.12 sebagai berikut:



Gambar 3.17 Rancangan Menu Home

3. Hasil Perhitungan

Rancangan hasil perhitungan digunakan untuk melihat hasil perhitungan yang dilakukan proses sebelumnya, user hanya memasukkan tanggal awal transaksi dan tanggal akhir transaksi maka sistem akan menampilkan aturan dan confidence, sehingga informasi yang didapat bisa berupa hasil aturan dari algoritma apriori untuk rancangan dapat dilihat pada gambar 3.13 sebagai berikut:



Gambar 3.18 Rancangan Hasil Perhitungan

3.9 Coding

Pada tahap ini setelah melakukan perancangan desain interface aplikasi maka dilakukan implementasi dari perancangan desain dalam pembuatan kode program dan pembuatan data mining menggunakan bahasa pemrograman PHP dan untuk databasenya menggunakan MySQL tools yang digunakan bawaan dari xampp yaitu PHP MyAdmin.

3.10 Testing

Pengujian aplikasi menggunakan model ISO versi 25010 untuk menguji kualitas aplikasi. ISO/IEC merupakan standar yang digunakan oleh dunia internasional untuk melakukan evaluasi atau pengukuran kualitas dari perangkat lunak (Wattiheluw et al., 2019). ISO/IEC yang digunakan dalam penelitian ini adalah versi 25010 yang mengacu pada 2 karakteristik pengujian, yaitu :

1. *Functionality suitability*

Untuk pengujian *Functionality suitability* pada penelitian ini menggunakan kuisioner yang diisi oleh orang memiliki keahlian dalam bidang software engineering. Berikut pengujian *Functionality suitability* dapat dilihat pada tabel berikut :

NO	PERTANYAAN	Hasil	
		Sukses	Gagal
Sub-Karakteristik <i>Appropriateness</i>			
1	Menampilkan <i>Halaman login</i>		
2	Menampilkan menekan tombol login ketika username dan password sudah dimasukan		
3	Menampilkan pesan error ketika username dan password salah		
4	Menampilkan menu utama jika username dan		

	password benar		
5	Menampilkan menu data transaksi ketika memilih menu data transaksi		
6	Menampilkan windows explorer jika menekan tombol pilih file		
7	File secara otomatis akan terpilih kedalam sistem		
8	Menekan tombol upload file, data transaksi akan masuk kedalam database		
9	Menampilkan data transaksi ketika file berhasil di upload		
10	Pencarian dapat dilakukan dengan keyword produk		
11	Menampilkan menu proses apriori		
12	Menginputkan tanggal, nilai min support dan nilai min confidence dan menekan tombol proses		
13	Sistem akan memproses dan menampilkan data berdasarkan algoritma apriori		
14	Menampilkan data hasil perhitungan apriori		
15	Pencarian berdasarkan keyword produk		
16	Menampilkan rule atau aturan apriori		
17	Mencetak rule atau aturan apriori		
Sub-Karakteristik <i>Correctnes</i>			
24	Menampilkan data saat membaca inputan berupa file excel		
25	Menghitung otomatis pada saat menekan tombol proses		
26	Membuat rule berdasarkan hasil proses algoritma apriori		

Sub-Karakteristik <i>Completeness</i>				
27	Aplikasi telah sukses dibangun sesuai perancangan dan <i>use case</i> yang dibuat			

2. *Usability*

Untuk pengujian *Usability* pada penelitian ini menggunakan kuisioner yang diisi oleh pimpinan dan karyawan 212 mart. Berikut pengujian *Usability* dapat dilihat pada tabel berikut :

No	Pernyataan	Hasil				
		SS	S	N	TS	STS
Sub-Karakteristik <i>Appropriateness Recognizability</i>						
1	Data mining yang dibangun menggunakan algoritma apriori apakah sudah sesuai dengan jumlah penjualan yang ada saat ini banyak dibeli pelanggan					
2	Data mining ini apakah membantu dalam menentukan stok barang					
3	Apakah sangat merekomendasi sistem ini untuk acuan penjualan					
4	Hasil berupa rule apakah dapat membantu pengguna					
Sub-Karakteristik <i>Learnability</i>						
6	Informasi yang disediakan mudah untuk membantu stok penjualan					
7	Apakah sistem mudah untuk dipahami.					
8	Informasi hasil dari rule yang disediakan apakah membantu dalam penjualan					
9	Secara keseluruhan sistem ini mudah untuk dipelajari.					
Sub-Karakteristik <i>Operability</i>						
11	Saya dapat menggunakan sistem ini tanpa instruksi tertulis.					
12	Cara menggunakan sistem ini sederhana.					
13	Saya menggunakan sistem ini dengan mudah					

14	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan sistem ini.					
Sub-Karakteristik <i>User interface aesthetics</i>						
15	Tampilan sistem ini menyenangkan dan menarik.					
16	Hasil rule apakah sesuai dengan kenyataan.					
17	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi ini					

BAB IV

IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

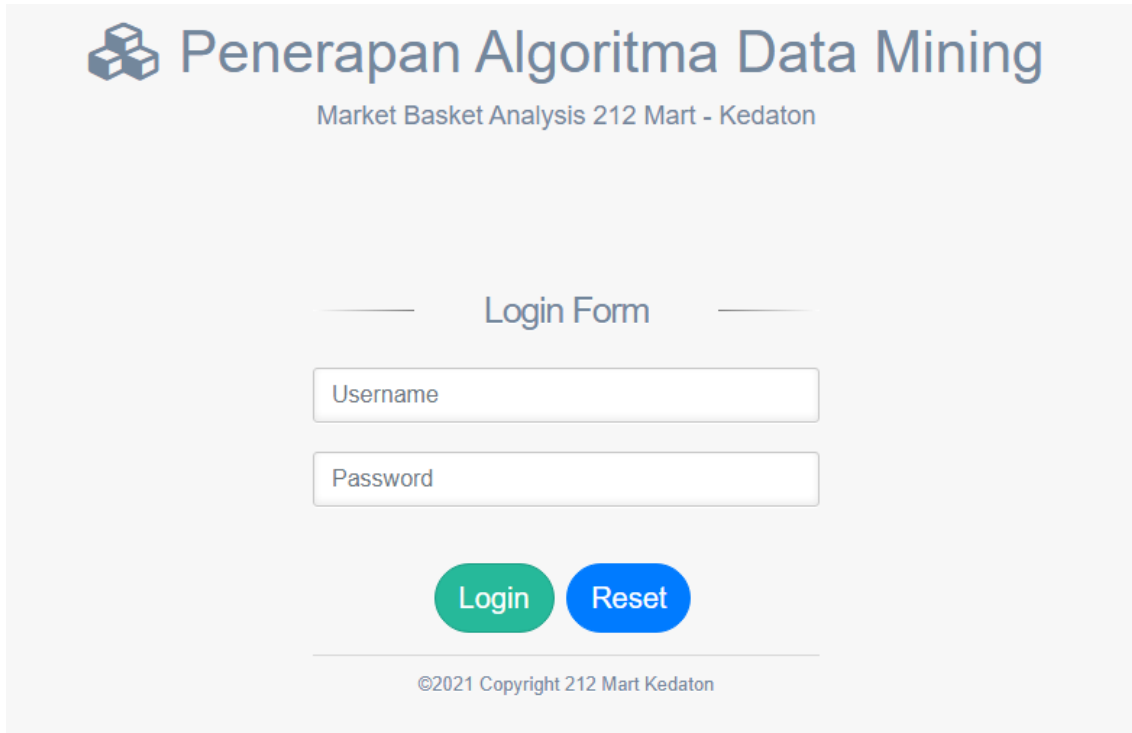
Hasil dari penerapan data mining dalam market basket analysis menggunakan metode apriori yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam menentukan market basket analisis sehingga dapat melakukan stok barang yang sangat digemari oleh pelanggan, yang merupakan referensi agar mempermudah dan melakukan penyetokan barang. Berikut ini merupakan hasil dari implementasi sistem informasi yang telah dibuat:

4.1.1 Tampilan Halaman Admin

Tampilan halaman admin merupakan tampilan yang digunakan untuk bagian administrasi yang tugasnya untuk mengelolah data transaksi dan sistem melakukan feedback berupa aturan-aturan atau rule.

1. Menu Login

Menu login yang digunakan untuk masuk ke dalam sebuah system dan terdapat beberapa informasi diantaranya ada label username dan label password serta ada text yang digunakan untuk memasukan username dan password, terdapat juga button login yang digunakan untuk login kesistem, untuk tampilan dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut:

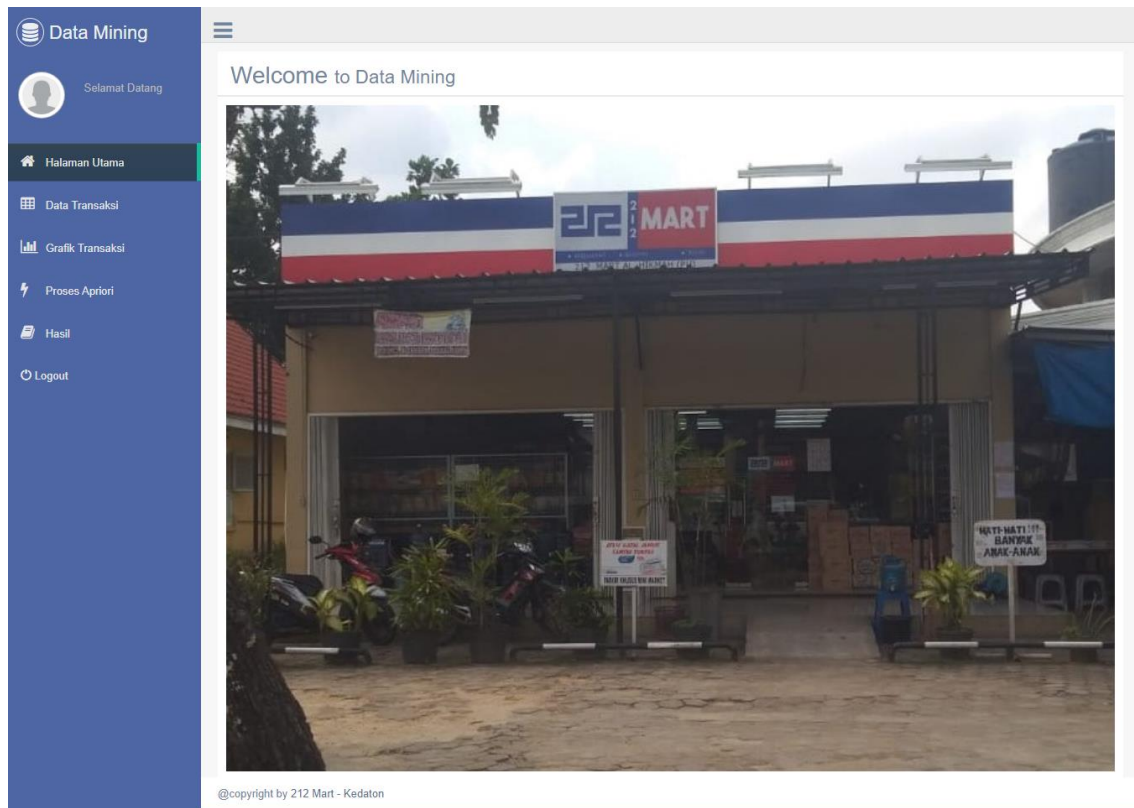


The image shows a web application interface for 'Penerapan Algoritma Data Mining'. At the top, there is a logo consisting of three blue cubes. Below the logo, the title 'Penerapan Algoritma Data Mining' is displayed in a large, dark blue font. Underneath the title, the subtitle 'Market Basket Analysis 212 Mart - Kedaton' is shown in a smaller, dark blue font. The main section of the page is a 'Login Form', which is centered and enclosed in a light gray border. Inside the form, there are two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields are two buttons: a green 'Login' button and a blue 'Reset' button. At the bottom of the form, there is a copyright notice: '©2021 Copyright 212 Mart Kedaton'.

Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login

2. Menu Halaman Utama

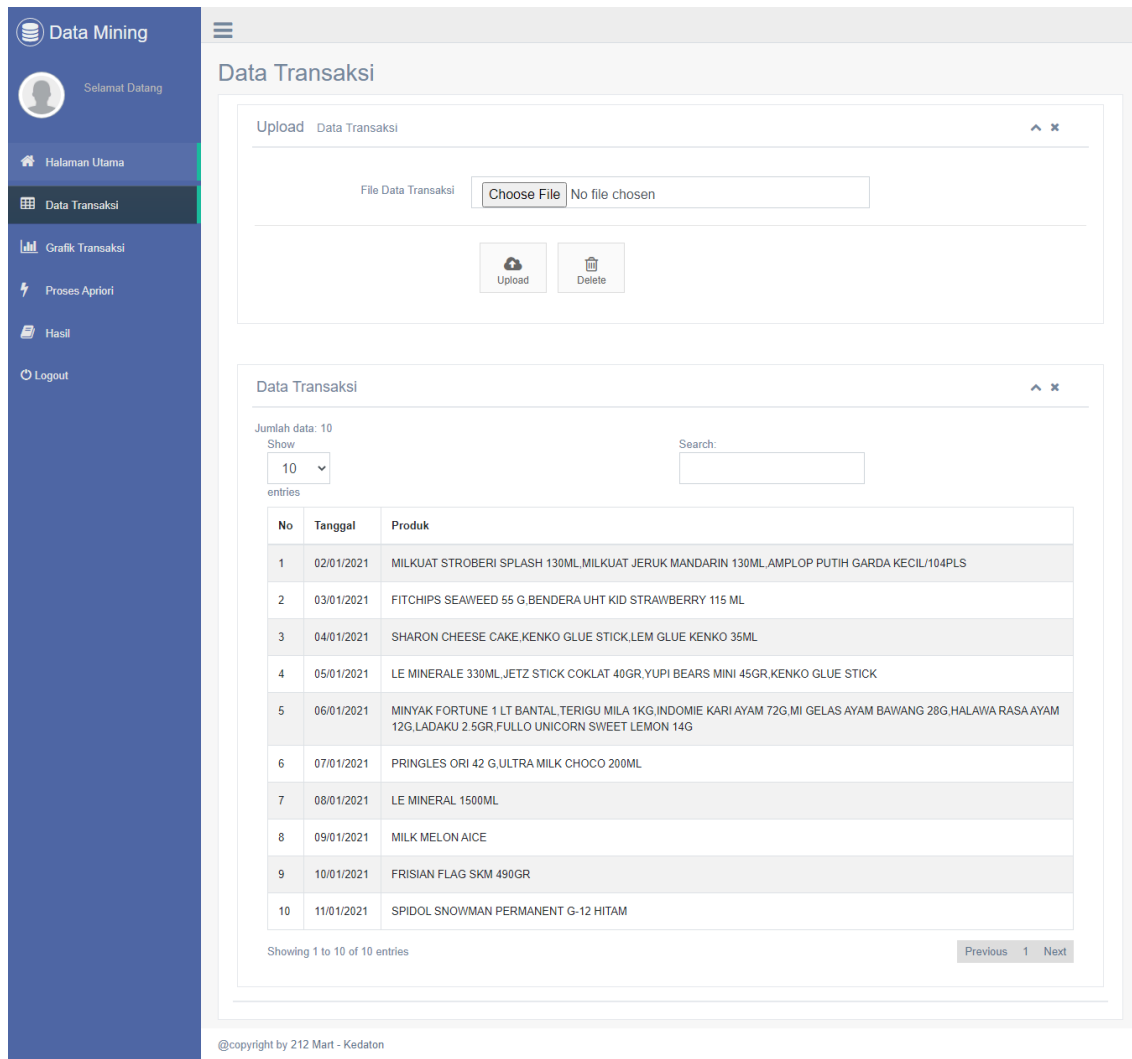
Menu home merupakan rancangan sistem setelah user berhasil masuk kedalam sistem, menu home ada beberapa informasi yang digunakan dalam mengelolah sistem apriori, diantaranya data barang, data transaksi, data proses apriori, hasil proses dan cetak laporan dibangun berdasarkan usecase sehingga informasi yang ada didalam menu home dapat digunakan sesuai dengan petunjuknya, untuk implementasi menu home dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Utama

3. Mengupload Data Transaksi

Implementasi data transaksi digunakan untuk melakukan transaksi setiap harinya rancangan inti ada beberapa informasi yang berada pada halaman data transaksi diatarannya user hanya melakukan upload data yang berupa excel kedalam sistem tabel digunakan untuk menampung data dari database yang berhasil disimpan kedalam sistem untuk implementasi data transaksi dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut:



Data Mining

Selamat Datang

Halaman Utama

Data Transaksi

Grafik Transaksi

Proses Apriori

Hasil

Logout

Data Transaksi

Upload Data Transaksi

File Data Transaksi No file chosen

Data Transaksi

Jumlah data: 10
Show entries

Search:

No	Tanggal	Produk
1	02/01/2021	MILKUAT STROBERI SPLASH 130ML, MILKUAT JERUK MANDARIN 130ML, AMPLOP PUTIH GARDIA KECIL/104PLS
2	03/01/2021	FITCHIPS SEAWEEED 55 G, BENDERA UHT KID STRAWBERRY 115 ML
3	04/01/2021	SHARON CHEESE CAKE, KENKO GLUE STICK, LEM GLUE KENKO 35ML
4	05/01/2021	LE MINERALE 330ML, JETZ STICK COKLAT 40GR, YUPI BEARS MINI 45GR, KENKO GLUE STICK
5	06/01/2021	MINYAK FORTUNE 1 LT BANTAL, TERIGU MILA 1KG, INDOMIE KARI AYAM 72G, MI GELAS AYAM BAWANG 28G, HALAWA RASA AYAM 12G, LADAKU 2.5GR, FULLO UNICORN SWEET LEMON 14G
6	07/01/2021	PRINGLES ORI 42 G, ULTRA MILK CHOCO 200ML
7	08/01/2021	LE MINERAL 1500ML
8	09/01/2021	MILK MELON AICE
9	10/01/2021	FRISIAN FLAG SKM 490GR
10	11/01/2021	SPIDOL SNOWMAN PERMANENT G-12 HITAM

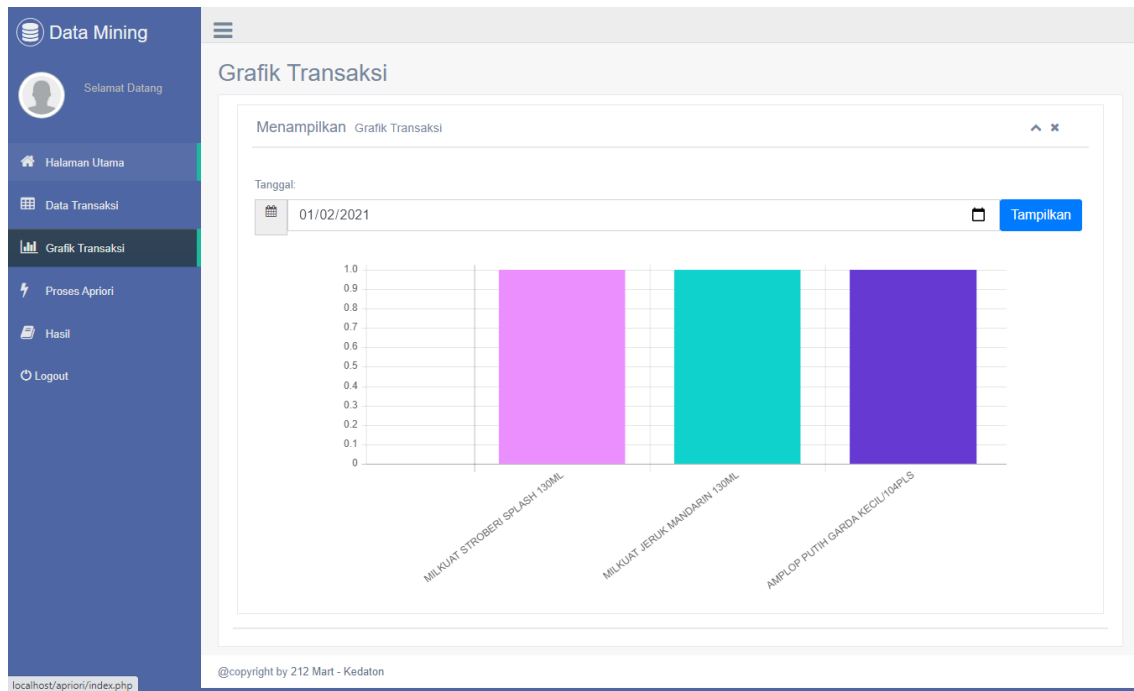
Showing 1 to 10 of 10 entries

@copyright by 212 Mart - Kedaton

Gambar 4.3 Tampilan Halaman Data Transaksi

4. Grafik Transaksi

Grafik transaksi merupakan grafik yang berfungsi melihat penjualan setiap harinya disediakan tanggal transaksi yang berfungsi user dapat mencari grafik penjualan berdasarkan tanggal yang diinginkan sehingga memudahkan dalam melihat laporan untuk grafik transaksi dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut:



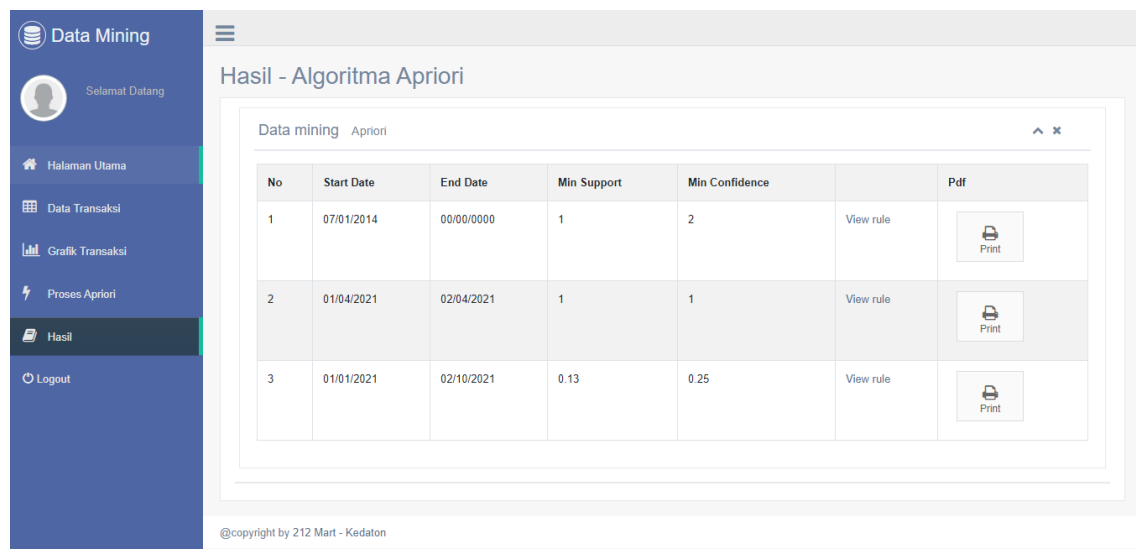
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Grafik Transaksi




5. Proses Apriori

Implementasi proses apriori digunakan untuk melakukan proses apriori pada sistem ini agar mendapatkan hasil perhitungan apriori sesuai dengan rumus yang manual, proses ini mengambil dari transaksi berdasarkan min support, nilai min confidence, tanggal awal transaksi dan tanggal akhir transaksi user hanya memasukan tanggal awal transaksi, tanggal akhir transaksi dan user menekan button proses maka sistem akan memproses data dan menghasilkan perhitungan apriori dimulai dari daftar transaksi, database transaksional, tabel tabular, kombinasi 2 itemset dan kombinasi 3 itemset dan sistem sudah bisa menampilkan hasil dari algoritma apriori, untuk Implementasi proses algoritma apriori dapat dilihat pada gambar 4.5 sebagai berikut:

6. Hasil Perhitungan

Implementasi hasil perhitungan digunakan untuk melihat hasil perhitungan yang dilakukan proses sebelumnya, user hanya memasukan tanggal awal transaksi dan tanggal akhir transaksi maka sistem akan menampilkan aturan dan confidence, sehingga informasi yang didapat bisa berupa hasil aturan dari algoritma apriori untuk implementasi dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut:



No	Start Date	End Date	Min Support	Min Confidence		Pdf
1	07/01/2014	00/00/0000	1	2	View rule	
2	01/04/2021	02/04/2021	1	1	View rule	
3	01/01/2021	02/10/2021	0.13	0.25	View rule	

Gambar 4.6 Halaman Hasil Algoritma Apriori

7. Lihat Rule

Implementasi lihat rule digunakan untuk melihat rule atau aturan berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh sistem, user hanya memasukan menekan tombol view rule maka sistem akan menampilkan aturan dan confidence, sehingga informasi yang didapat bisa berupa hasil aturan dari algoritma apriori untuk implementasi dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut:

Data Mining

Selamat Datang

Halaman Utama

Data Transaksi

Grafik Transaksi

Proses Apriori

Hasil

Logout

Hasil - Algoritma Apriori

Data mining Apriori

Confidence dari Itemset 3

No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
----	--------	---------------	-----------	------------	------------

Confidence dari Itemset 2

No	X => Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
----	--------	---------------	-----------	------------	------------

Rule Asosiasi:

No	X => Y	Confidence	Nilai Uji lift	Korelasi rule
----	--------	------------	----------------	---------------

Hasil Analisa

Print

Perhitungan

Itemset 1:

No	Item 1	Jumlah	Support	Keterangan
1	MILKUAT STROBERI SPLASH 130ML	1	10,00	Lolos
2	INDOMIE KARI AYAM 72G	1	10,00	Lolos
3	MI GELAS AYAM BAWANG 28G	1	10,00	Lolos
4	HALAWA RASA AYAM 12G	1	10,00	Lolos
5	LADAKU 2.5GR	1	10,00	Lolos
6	FULLO UNICORN SWEET LEMON 14G	1	10,00	Lolos
7	PRINGLES ORI 42 G	1	10,00	Lolos
8	ULTRA MILK CHOCO 200ML	1	10,00	Lolos
9	LE MINERAL 1500ML	1	10,00	Lolos
10	MILK MELON AICE	1	10,00	Lolos
11	FRISIAN FLAG SKM 490GR	1	10,00	Lolos
12	TERIGU MILA 1KG	1	10,00	Lolos
13	MINYAK FORTUNE 1 LT BANTAL	1	10,00	Lolos
14	MILKUAT JERUK MANDARIN 130ML	1	10,00	Lolos
15	AMPLOP PUTIH GARDIA KECIL/104PLS	1	10,00	Lolos
16	FITCHIPS SEAWEED 55 G	1	10,00	Lolos
17	BENDERA UHT KID STRAWBERRY 115 ML	1	10,00	Lolos
18	SHARON CHEESE CAKE	1	10,00	Lolos
19	KENKO GLUE STICK	2	20,00	Lolos
20	LEM GLUE KENKO 35ML	1	10,00	Lolos
21	LE MINERALE 330ML	1	10,00	Lolos
22	JETZ STICK COKLAT 40GR	1	10,00	Lolos
23	YUPI BEARS MINI 45GR	1	10,00	Lolos
24	SPIDOL SNOWMAN PERMANENT G-12 HITAM	1	10,00	Lolos
22	JETZ STICK COKLAT 40GR	1	10,00	Lolos
23	YUPI BEARS MINI 45GR	1	10,00	Lolos
24	SPIDOL SNOWMAN PERMANENT G-12 HITAM	1	10,00	Lolos

Itemset 1 yang lolos:

No	Item	Jumlah	Support
1	MILKUAT STROBERI SPLASH 130ML	1	10,00
2	INDOMIE KARI AYAM 72G	1	10,00
3	MI GELAS AYAM BAWANG 28G	1	10,00
4	HALAWA RASA AYAM 12G	1	10,00
5	LADAKU 2.5GR	1	10,00
6	FULLO UNICORN SWEET LEMON 14G	1	10,00
7	PRINGLES ORI 42 G	1	10,00
8	ULTRA MILK CHOCO 200ML	1	10,00
9	LE MINERAL 1500ML	1	10,00
10	MILK MELON AICE	1	10,00
11	FRISIAN FLAG SKM 490GR	1	10,00
12	TERIGU MILA 1KG	1	10,00
13	MINYAK FORTUNE 1 LT BANTAL	1	10,00
14	MILKUAT JERUK MANDARIN 130ML	1	10,00
15	AMPLOP PUTIH GARDIA KECIL/104PLS	1	10,00
16	FITCHIPS SEAWEED 55 G	1	10,00
17	BENDERA UHT KID STRAWBERRY 115 ML	1	10,00
18	SHARON CHEESE CAKE	1	10,00
19	KENKO GLUE STICK	2	20,00
20	LEM GLUE KENKO 35ML	1	10,00
21	LE MINERALE 330ML	1	10,00
22	JETZ STICK COKLAT 40GR	1	10,00
23	YUPI BEARS MINI 45GR	1	10,00
24	SPIDOL SNOWMAN PERMANENT G-12 HITAM	1	10,00

Gambar 4.7 Tampilan Halaman Lihat Rule

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penerapan data mining dalam market basket analysis menggunakan metode apriori, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Melakukan analisis terhadap data transaksi yang diberikan oleh pihak 212 mart sehingga dalam melakukan perhitungan secara manual maupun secara sistem dengan hasil yang valid dan sama tetapi sangat cepat untuk sistem, sehingga sistem dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan Mempermudah karyawan dalam menentukan stok barang dengan melihat riwayat penjualan dengan menggunakan data mining, metode Market Basket Analysis dan Apriori.
2. Data mining menggunakan metode apriori dan market basket Analysis mampu memberikan informasi berupa aturan sehingga pimpinan swalayan 212 Mart dapat menggunakan dalam menentukan stok barang atau Market Basket Analysis.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan pembahasan dari penelitian ini tentang penerapan data mining dalam market basket analysis menggunakan metode apriori, diharapkan sistem yang dibangun dapat digunakan sebagai media untuk membantu proses Market Basket Analysis.
2. Untuk penelitian berikutnya maka Penulis menyarankan dapat ditambah lagi fitur dan kegunaanya sehingga dapat lebih bermanfaat dan semakin memudahkan dalam membantu pekerjaan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahamsson, Pekka, et. al, 2018. Agile Software Development Methods-Review and Analysis. s.l.: VTT Publications 478
- Dewi Listriani, Anif Hanifa Setyaningrum, Fenty Eka M. A. 2016. Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen. Prodi Teknik Informatika. Universitas Islam Negeri Jakarta
- Bachtiar, A. M. (2017). Data Management (Data Mining Klasifikasi). SlideShare, <https://www.slideshare.net/adfbipotter/data-management-data-miningklasifikasi>.
- Claudia Vanesha Pitoy, Altje Tumbel, Maria Tielung. 2016. Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi, analisis strategi bersaing dalam persaingan usaha bisnis document solution (studi kasus pada PT. Astragraphia, tbk Manado). Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Dhanalakshmi, P. & Porkodi, R., 2017. A Survey on Different Association Rule Mining Algorithms in Data Mining. IPASJ International Journal of Computer Science, pp. 126-133.
- Dr. Suyanto, S. M. (2017). Data Mining Untuk Klasifikasi Dan Klasterisasi Data. bandung: Informatika.
- Hidayatullah Al Islami. 2020. Penerapan Metode Asosiasi Datamining Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Melakukan Pola Analisis Belanja Konsumen. Teknik Informatika, Unpam. Tangerang Selatan
- Mateus Paga Tana. 2018. Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Pada Toko Oase Menggunakan Algoritma Apriori. Jurusan Teknik Informatika, FT Universitas Widyagama, Malang
- Nadya Rahmawati. 2017. Aplikasi Data Mining Market Basket Analysis untuk Menemukan Pola Pembelian di Toko Metro Utama Balikpapan. Program Studi Statistika FMIPA Universitas Mulawarman
- Novia Lestari. 2017. Penerapan Data Mining Algoritma Apriori Dalam Sistem Informasi Penjualan. Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika.
- Rina Halim, Amroni, Pareza Alam Jusia. 2017. Perancangan Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule untuk Pendukung Keputusan Promosi pada

Sistem Penjualan Sun Young Cel. Program Studi Sistem Informasi, STIKOM
Dinamika Bangsa, Jambi

Rusnandi, Suparni, Achmad Baroqah Pohan. 2020. Penerapan Data Mining Untuk
Analisis Market Basket Dengan Algoritme Fp-Growth Pada Pd Pasar Tohaga.
Sistem Informasi, STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Sukanto, Rosa A dan M. Shalahuddin. 2016. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur
dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika Bandung.

LAMPIRAN