

PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULES
MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI
E-COMMERCE GROBMART.COM UNTUK FITUR SARAN
BARANG



DISUSUN OLEH
Rizal Ramadhan, M.Harry K Saputra ,S.T.,M.T.I.,SFPC

D4 Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia
Jalan Sari Asih No.54, Kota Bandung, Jawa Barat

Judul :

Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori
Pada Aplikasi *E-commerce* Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang
2021,

... Halaman, 16 cm x 23 cm

Penulis

:

RIZAL RAMADHAN

M.HARRY K SAPUTRA,S.T.,M.T.I,SFPC

Penyunting : **ROLLY MAULANA AWANGGA,S.T.,MT.,CAIP,
SFPC**

Layout : **RIZAL RAMADHAN**

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014

tentang Hak Cipta

- (1)Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2)Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf t dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3

- (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Hal - hal yang harus ada didalam buku :

Cover

Editorial (penulis/penyunting/UU Hak Cipta)

Kata Sambutan

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Simbol

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan Teori

Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab 4 Analisis dan hasil pembahasan

Bab 5 Kesimpulan

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

Sinopsis Buku (pada bagian belakang cover)

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya , akhirnya buku yang berjudul “Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi *E-commerce* Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang” ini dapat selesai tepat pada waktunya sebagai syarat kelulusan matakuliah Intership I. Dalam melakukan penulisan laporan ini banyak kendala yang penulis hadapi. Adanya kesulitan dalam mencari data-data dan informasi merupakan salah satu kendala yang penulis hadapi. Akan tetapi dengan semangat dan tekad yang kuat, penulis berhasil menyelesaikan laporan ini. Kiranya tak ada ucapan yang lebih baik kecuali rasa terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi seluruh mahasiswa khususnya bagi penulis. Penulis sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin

Bandung, 25 Oktober 2021

Rizal Ramadhan

Daftar Isi

Contents

KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR	VII
DAFTAR TABLE	IX
DAFTAR SIMBOL.....	IX
BAB I.....	1
PERMASALAHAN	1
1.1 IDENTIFIKASI MASALAH	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN	3
BAB II	4
PENELITIAN SEBELUMNYA	4
2.1 PENELITIAN YANG BERHUBUNGAN.....	4
2.2 LANDASAN TEORI	10
2.3 KERANGKA PEMIKIRAN	19
BAB III.....	20
METODOLOGI	20
3.1 METODE PENELITIAN.....	21
3.2 METODE PENGUMPULAN DATA	23
3.2.1 WAWANCARA	23
3.2.2 OBSERVASI	23
3.2.3 STUDI LITERATUR	24

3.3 METODE ANALISIS DATA	24
3.3.1 ANALISA PERMASALAHAN DI APLIKASI <i>E-COMMERCE</i> GROBMART.COM	24
3.4 METODE ANALISIS DATA	27
BAB IV.....	28
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	28
4.1 PLAN THE HUMAN CENTERED PROCESS.....	28
4.2 SPECIFY THE CONTEXT OF USE.....	28
4.2.1 <i>Analisa Masalah</i>	28
4.2.2 <i>Analisis Sistem yang sedang berjalan</i>	28
4.3 SPECIFY REQUIREMENTS	29
4.3.1 <i>Analisis Sistem yang akan dibangun</i>	29
4.3.2 <i>Kebutuhan Fungsional (Functional Requirements)</i>	34
4.3.3 <i>Kebutuhan Non-Fungsional (Non-Functional Requirements)</i>	34
4.3.4 <i>Perancangan</i>	36
4.4 IMPLEMENTASI	58
4.4.1 <i>Implementasi Apriori</i>	58
4.4.2 <i>Implementasi Antarmuka</i>	67
4.4.2.1 <i>Admin</i>	67
4.4.2.2 <i>Pelanggan</i>	71
4.5 PENGUJIAN.....	73
4.5.1 <i>Black box testing</i>	73
4.5.2 <i>Pengujian Apriori</i>	75
BAB V	82
KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 KESIMPULAN.....	82
5.2 SARAN.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	86

Daftar Gambar

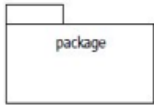
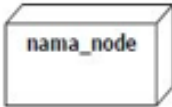

Gambar 1 Kerangka Pemikiran	19
Gambar 2 Bagan Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 3 Bagan Apriori	21
Gambar 4 Analisis Yang Sedang Berjalan	29
Gambar 5 Analisis Yang Sedang Dirancang.....	30
Gambar 6 Login	31
Gambar 7 Kelola Data Transaksi	32
Gambar 8 Kelola Proses Apriori	33
Gambar 9 Kelola Hasil Apriori.....	33
Gambar 10 Use Case	37
Gambar 11 Class Diagram	46
Gambar 12 Sequences Diagram Saran Barang.....	47
Gambar 13 Sequences Diagram Login.....	48
Gambar 14 Sequences Diagram Kelola Data Transaksi	49
Gambar 15 Sequences Diagram Kelola Proses Apriori	50
Gambar 16 Sequences Diagram Kelola Hasil Apriori	51
Gambar 17 Activity Diagram Saran Barang	52
Gambar 18 Activity Diagram Login	54
Gambar 19 Activity Diagram Kelola Data Transaksi	55
Gambar 20 Kelola Proses Apriori	56
Gambar 21 Kelola Hasil Apriori	57
Gambar 22 Source Data Cleaning.....	58
Gambar 23 hasil Data Cleaning	59
Gambar 24 Source Code Tahap 1	60
Gambar 25 Hasil Tahap 1.....	60


Gambar 26 Source Code Tahap 2	61
Gambar 27 Hasil Tahap 2.....	62
Gambar 28 Source Code Tahap 3	63
Gambar 29 Hasil Tahap 3.....	64
Gambar 30 Source Code Tahap 4	64
Gambar 31 Hasil Tahap 4.....	65
Gambar 32 Source Code Tahap 5	66
Gambar 33 UI Login.....	67
Gambar 34 UI Beranda.....	68
Gambar 35 UI Kelola Data Transaksi.....	68
Gambar 36 UI Proses Apriori	69
Gambar 37 UI Kelola Hasil Apriori.....	70
Gambar 38 UI Detail Hasil Apriori.....	70
Gambar 39 UI Beranda Pencarian.....	71
Gambar 40 UI Hasil Pencarian	72
Gambar 41 UI Saran Barang.....	72



Daftar Table

Table 1 Penelitian Yang Berhubungan	4
Table 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	35
Table 3 Kebutuhan Perangkat Keras.....	35
Table 4 Definisi Aktor	38
Table 5 Definisi Use Case	38
Table 6 Saran Barang.....	39
Table 7 Skenario Saran Barang	40
Table 8 Aksi Saran Barang.....	40
Table 9 Login.....	41
Table 10 Skenario Login	41
Table 11 Aksi Login	41
Table 12 Kelola Data Transaksi.....	42
Table 13 Skenario Kelola Data Transaksi	43
Table 14 Aksi Kelola Data Transaksi	43
Table 15 Kelola Proses Apriori	43
Table 16 Skenario Kelola Proses Apriori	44
Table 17 Aksi Kelola Proses Apriori	44
Table 18 Kelola Hasil Apriori.....	45
Table 19 Skenario Kelola Hasil Apriori	45
Table 20 Aksi Kelola Hasil Apriori	45
Table 21 <i>Black Box</i>	73
Table 22 Pengujian Apriori.....	76
Table 23 Pengujian Tahap 1.....	77
Table 24 Pengujian Tahap 2.....	78
Table 25 Hasil Perbandingan	81







Daftar Simbol


Simbol	Deskripsi
<p>Package</p> 	<p>Package merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih node.</p>
<p>Node</p> 	<p>Biasanya mengacu pada perangkat keras(hardware),perangkat lunak yang tidak dibuat sendiri(software).jika di dalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponen yang di ikut sertakan harus sesuai dengan komponen yang telah didefinisikan sebelum nya pada diagram komponen.</p>
<p>Kebergantungan/dependency</p> 	<p>Kebergantungan antar node,arah panah mengarah pada node yang dipakai.</p>
<p>Link</p>	<p>Relasi antar node.</p>


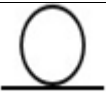
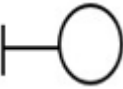



	
---	--







No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Activity	Memperlihatkan bagaimana masing masing kelas antarmuka saling berintraksi satu sama lain.
2		Action	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3		Initial node	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		Activity final node	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.
5		Decision	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan/tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
6		Line connector	Digunakan untuk menghubungkan satu





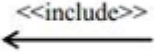

			simbol dengan simbol lainnya.
--	--	--	-------------------------------

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Generalization	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk(ancestor).
2		Nary Association	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		Class	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		Collaboration	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5		Realization	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		Dependency	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri(independent) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.

7		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
---	---	-------------	--

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Actor	Menggambarkan Tentang Orang Yang Berinteraksi dengan system.
2		Entity Class	Menggambarkan hubungan yang akan dilakukan.
3		Boundary Class	Menggambarkan sebuah gambaran dari form.
4		Control Class	Menggambarkan penghubung antara boundary dengan table.
5		A Focus of Control & a Life Line	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya message.
6		A message	Menggambarkan pengiriman pesan.

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		State	Nilai Atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu yang dimiliki oleh suatu objek.
2		Initial pseudo state	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
3		Final State	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan.
4		Transition	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharu satu atau lebih nilai attributnya.
5		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		Node	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

No	Simbol	Nama
1		Aktor: Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case.
2		Use case : abstraksi dan interaksi antara sistem dan actor.
3		Association : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case.
4		Generalisasi: menunjukan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case.
5		Menunjukan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya.
6		Menunjukan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi.

Bab I

Permasalahan

1.1 Identifikasi Masalah

Kemajuan teknologi pada saat ini sangat berkembang pesat .perkembangan nya dapat dilihat dari penggunaan dalam kegiatan sehari – hari. Pada saat ini pengguna teknologi memberikan pengaruh positif untuk penggunaanya seperti membuka lapangan pekerjaan, sarana pendidikan dan lain – lain, Khususnya dalam bidang teknologi masyarakat sudah menikmati banyak manfaat dari beberapa teknologi yang telah dihasilkan. Dengan adanya internet saat ini yang semakin memudahkan kita untuk mendapatkan informasi baik di dalam maupun di luar negeri. Dengan internet kita dapat mengakses informasi tanpa adanya batasan waktu dan tempat.

Salah satu teknologi yang marak digunakan dengan menggunakan internet berbasis *website* yaitu jual beli online atau biasa disebut *e-commerce*. *e-commerce* adalah salah satu cara memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Konsumen dapat dengan mudah melakukan pemesanan barang secara online baik menggunakan perangkat komputer atau *website*. Saat ini ada beberapa *e-commerce online* yang dapat kita pakai seperti Grobmart.com. Grobmart.com adalah toko buku yang memanfaatkan teknologi dalam transaksinya . Jika dahulu kita harus pergi mencari toko untuk membeli buku, maka sekarang kita hanya cukup memesan buku yang kita ingin kan melalui aplikasi.

Melihat perkembangan grobmart.com yang sangat signifikan dan sangat menarik karena jual beli online merupakan inovasi baru

dibidang *e-commerce* yang dapat dijadikan contoh perkembangan teknologi saat ini dan untuk mengetahui kekurangan dari aplikasi ini sehingga pengguna aplikasi ini mendapatkan pelayanan yang baik. Oleh karena itu, kami akan menerapkan metode agar dapat meningkatkan penjualan barang agar sistem dapat menyarankan barang yang kemungkinan besar akan di beli oleh konsumen oleh karena itu saya mengambil judul **“PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULES MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI E-COMMERCE GROBMART.COM UNTUK FITUR SARAN BARANG”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara penerapan metode *association rules* apabila di terapkan pada *e-commerce*.
2. Apa tujuan dari membuat fitur saran barang menggunakan metode *association rules* bagi perusahaan ?.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka tujuan pembuatan penulis ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui keuntungan metode *association rules* apabila di terapkan pada *e-commerce* grobmart.com.
2. Memahami implementasi dari metode *association rules*
3. Dengan adanya sitem saran barang yang dibuat menggunakan metode ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengguna *e-commerce* grobmart.com agar lebih akurat dalam menyarankan barang yang akan di beli.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka tujuan pembuatan buku ini adalah sebagai berikut :

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, baik secara teoritis maupun praktis, diantaranya:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai metode *association rules* yang dapat di terapkan pada *e-commerce* grobmart.com, serta juga diharapkan sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan yang secara teoritis dipelajari di bangku perkuliahan.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan metode *association rules* dan algoritma apriori.

- b. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi perusahaan.

- c. Bagi perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengembangkan aplikasi yang sudah berjalan di perusahaan tersebut.

Bab II

Penelitian Sebelumnya

2.1 Penelitian Yang Berhubungan

Pada penelitian yang berhubungan ini penulis mengambil beberapa contoh penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Contoh penelitian ini diambil dari beberapa jurnal-jurnal yang berkaitan dengan sistem kepuasan pelanggan yang menggunakan beberapa metode yang berbeda. Berikut ini merupakan beberapa contoh dari jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang akan diambil.

Table 1 Penelitian Yang Berhubungan

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Yori Apriodonal M,Wirdah Choiriah, Akmal(2019)	“Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Association Rule Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Penjualan Barang”	1. Algoritma Apriori yang digunakan dan diterapkan pada distro fantasy kids Bangkinang dapat menampilkan

		<p>informasi pembelian barang oleh pelanggan.</p> <p>2. Pada algoritma Apriori berdasarkan nilai minimum <i>support</i> 40% dan minimum <i>confidence</i> 60% yang diberikan maka didapat hasil association rule sebanyak 6 rule.</p> <p>3. Penggunaan algoritma Apriori untuk mendapatkan frequent itemset dapat melihat</p>
--	--	---

		barang apa saja yang harus tersedia pada fantasy kids Bangkinang. [1]
--	--	--

Perbedaan : penelitian ini berfokus untuk menganalisa pola penjualan dan ketersediaan barang yang harus ada di toko tersebut..

Persamaan:

Penelitian ini sama-sama menggunakan metode *Association rules* dan Algoritma Apriori untuk mengetahui pola penjualan

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Wirta Agustin, Yulya Muharmi (2018)	“Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Penyebab Gelandangan Dan Pengemis “	Berdasarkan hasil pengujian aplikasi RapidMiner dan hasil perhitungan manual Algoritma Apriori yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sesuai dengan kriteria pengujian yang telah ditentukan, bahwa

		<p>pola (rules) usia dan nilai <i>confidence</i> (c) hasil perhitungan manual Algoritma Apriori tidak mendekati nilai hasil pengujian menggunakan aplikasi RapidMiner, maka tingkat keakuratan pengujian rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan dan hasil penelitian sebelumnya dapat disimpulkan perbedaan yang signifikan, yaitu hasil penelitian sebelumnya berupa faktor internal (kemiskinan, keluarga, umur, cacat fisik, rendahnya pendidikan, rendahnya keterampilan, dan sikap mental) dan faktor eksternal (lingkungan, letak geografis dan lemahnya</p>
--	--	---

		penanganan masalah gelandangan dan pengemis) penyebab terjadinya gelandangan dan pengemis. [2]
--	--	--

Perbedaan : penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pola penyebab gelandangan dan pengemis menggunakan metode *association rules*

Persamaan:

Penelitian ini menggunakan metode *association rules* dan algoritma apriori untuk mendapatkan nilai assosiasi nya

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Robi Yanto, Hendra Di Kesuma (2017)	“Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule “	Proses penentuan pola penempatan buku di perpustakaan dapat dilakukan dengan menerapkan data mining dengan metode algoritma appriori. Dengan metode tersebut

		<p>penentuan pola penempatan buku dapat dilakukan dengan melihat hasil dari kecenderungan pengunjung melakukan peminjaman buku berdasarkan kombinasi 2 item set. Pengetahuan baru yang dapat diperoleh berdasarkan hasil perhitungan algoritma apriori dan sistem yang dibangun dapat dilakukan pengaturan tata letak buku secara berdekatan untuk memudahkan keberadaan buku yang akan dipinjam oleh pengunjung [3]</p>
--	--	--

Perbedaan : penelitian ini dibuat untuk menemukan frekuensi antar buku agar dapat mempermudah dalam penempatan buku

Persamaan:

penelitian ini sama sama mencari frekuensi antar item untuk menemukan hubungan antar item .

2.2 Landasan Teori

1. Data Mining

Data mining adalah proses untuk mengekstraksi atau menggali pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Data berskala besar memunculkan fenomena “data rich but information poor”, dimana data yang berjumlah besar tidak diikuti dengan peningkatan informasi yang didapat dari data tersebut. Fenomena itu sering muncul pada sistem penjualan yang dipakai di pasar swalayan, dimana data transaksi terus bertambah setiap hari tetapi hanya menghasilkan laporan transaksi harian yang monoton. Hal ini dikarenakan kurangnya analisa terhadap kumpulan data tersebut [4]

2. *Association rules*

Association rules adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar item suatu dataset yang telah ditentukan. *Association rules mining* mencari dan menemukan hubungan antar item yang ada pada suatu dataset. Penerapan data mining dengan aturan asosiasi bertujuan menemukan informasi item-item yang saling berhubungan dalam bentuk aturan/rule. Aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item. Dalam menentukan suatu aturan asosiasi, terdapat suatu ukuran ketertarikan (*interestingness measure*) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan data perhitungan tertentu. Pada umumnya terdapat dua ukuran ketertarikan dalam aturan asosiasi, yaitu :

- a. Support adalah probabilitas konsumen membeli beberapa produk secara bersamaan dari jumlah seluruh transaksi. Ukuran ini menentukan apakah suatu

item/itemset layak untuk dicari nilai confidence-nya (misal dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item X dan Y dibeli bersamaan).

- b. Confidence atau tingkat kepercayaan merupakan probabilitas kejadian beberapa produk yang dibeli bersamaan dimana salah satu produk sudah pasti dibeli (misal, seberapa sering item Y dibeli apabila konsumen membeli item X).

Kedua ukuran (support dan confidence) berguna dalam menentukan aturan asosiasi, yaitu untuk dibandingkan dengan batasan (threshold) yang ditentukan oleh pengguna. Batasan tersebut umumnya terdiri atas minimum support sebagai batasan minimum dari nilai support dan minimum confidence sebagai batasan minimum dari nilai confidence. Langkah-langkah dalam pembentukan aturan asosiasi meliputi dua tahap, yaitu :

- a. Analisis pola frekuensi tinggi Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam basis data. Support untuk aturan “ $X \Rightarrow Y$ ” adalah probabilitas atribut atau kumpulan atribut X dan Y yang terjadi bersamaan dalam suatu transaksi. Bentuk persamaan matematika dari nilai support adalah : $\text{Support} (X \Rightarrow Y) = P (X \cap Y)$ Dengan keterangan : $X \Rightarrow Y$ = item yang muncul bersamaan $P (X \cap Y)$ = probabilitas transaksi yang mengandung X dan Y dibagi dengan jumlah transaksi seluruhnya.
- b. Pembentukan Aturan Asosiasi Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan

asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence dari aturan if X then Y. Bentuk rumus matematika dari confidence adalah : $\text{Confidence} (X \Rightarrow Y) = P(Y | X)$ Dengan keterangan : $X \Rightarrow Y$ = item yang muncul bersamaan $P(Y | X)$ = probabilitas jumlah transaksi yang mengandung X dan Y dibagi dengan jumlah transaksi yang mengandung X Algoritma Apriori [1]

c. Algoritma Apriori

Apriori adalah algoritma yang digunakan dalam melakukan pencarian frequent itemset untuk mendapatkan aturan asosiasi. Sesuai dengan namanya, algoritma ini menggunakan prior knowledge mengenai frequent itemset properties yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya. Apriori menggunakan pendekatan secara iterative yang disebut juga sebagai level-wise search dimana itemset digunakan untuk mencari (k+1)- itemset. Pertama-tama dicari set dari frequent 1-itemset, set ini dinotasikan sebagai L1. L1 yaitu large itemset pertama yang digunakan untuk menemukan L2, kemudian set dari frequent 2 itemset digunakan untuk menemukan L3, dan seterusnya sampai tidak ada lagi frequent k-itemset yang dapat ditemukan. Large itemset adalah itemset yang sering terjadi atau itemset itemset yang sudah melewati batas minimum support yang telah ditentukan [1]

d. CMS

Menurut Sulistiyono (2013: 54) “CMS merupakan sebuah sistem yang memberikan kemudahan kepada para penggunanya dalam mengelola dan mengadakan perubahan

isi dalam sebuah website dinamis tanpa dibekali pengetahuan tentang hal-hal yang bersifat teknis sebelumnya”. Sedangkan menurut Sarwandi (2016 : 2) “CMS, sistem manajemen konten adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menambahkan atau memanipulasi (mengubah) isi suatu situs web. [5]

e. Open Cart

Menurut Sarwandi (2016:20), ” *Opencart* adalah sebuah sistem manajemen konten berbasis web yang berlisensi GPL, yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan didukung dengan database MySQL. *Opencart* merupakan sistem toko

online atau berbelanja secara online yang bersifat terbuka (OpenSource). Menjadi sebuah solusi untuk berbisnis di internet dengan kemampuan untuk membuat sebuah toko online yang profesional, dan berpartisipasi dalam *E-commerce* dengan

menggunakan biaya yang minimum” [5]

f. E-commerce

Menurut Triton (2006:16) mengatakan, “ *E-commerce* adalah perdagangan elektronik dimana bentuk transaksi perdagangan baik membeli maupun menjual dilakukan melalui elektronik pada jaringan internet”. Sedangkan menurut Siregar (2010) dalam Irmawati (2011 :97), “*e-commerce* adalah proses pembelian, penjualan atau pertukaran produk, jasa dan informasi melalui jaringan komputer”.

[5]

g. Php

Menurut Andi (2007 : 5), PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web server dan berfungsi sebagai pengolah data pada sebuah server. Data yang dikirim oleh user client akan diolah dan disimpan pada database web server dan dapat ditampilkan kembali apabila diakses. Untuk menjalankan kode-kode program PHP, file harus di upload kedalam server. Upload adalah proses mentransfer data atau file dari komputer client ke dalam web server. Untuk membuat website yang dinamis dan mudah di update setiap saat dari browser, dibutuhkan sebuah program yang mampu mengolah data dari komputer client atau dari komputer server itu sendiri sehingga mudah dan nyaman disajikan di browser. Salah satu program yang dapat dijalankan di server dan cukup andal adalah PHP. PHP bekerja didalam sebuah dokumen HTML (Hypertext Markup Language) untuk dapat menghasilkan isi dari sebuah halaman web sesuai permintaan. Dengan PHP, kita dapat merubah situs kita menjadi sebuah aplikasi berbasis web, tidak lagi hanya sekedar sekumpulan halaman statik, yang jarang diperbaharui. Pada awalnya, PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan web server Apache. Namun belakangan ini, PHP juga dapat bekerja dengan web server seperti PWS (Personal Web Server), IIS (Internet Information Server) dan Xitami. Yang membedakan PHP dengan bahasa pemrograman lain adalah adanya tag penentu, yaitu diawali dengan “`<`”. Jadi kita bebas menempatkan skrip PHP dimanapun dalam dokumen HTML yang telah kita buat [6]

h. Database

Menurut Indrajani (2015:70), “basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan didesain untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh suatu organisasi”. Database (basis data) atau dengan sebutan pangkalan data ialah suatu kumpulan sebuah informasi yang

disimpan didalam sebuah perangkat komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa dengan menggunakan suatu program komputer agar dapat informasi dari basis data tersebut.

i. UML

UML (*Unified Modeling Language*) adalah metode pemodelan secara visual sebagai sarana untuk merancang dan atau membuat *software* berorientasi objek. Karena UML ini merupakan bahasa visual untuk pemodelan bahasa berorientasi objek, maka semua elemen dan diagram berbasiskan pada paradigma objek oriented.

UML adalah salah satu *tool* / model untuk merancang pengembangan *software* yang berbasis *object oriented*. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*.

Berikut adalah jenis jenis UML

a. Use Case Diagram

Usecase diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dengan kata lain, use case diagram digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi apa saja yang terdapat

di dalam sistem dan siapa saja yang berhak mengakses fungsi tersebut.

b. Class diagram

Diagram kelas atau class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabelvariabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Metode atau operasi adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

c. Sequence diagram

Sebuah Diagram yang diperuntukan untuk mendeskripsikan dan menampilkan interaksi antara objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. selain itu, sistem menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya.

d. Activity diagram

Diagram ini bersifat dinamis. Diagram ini adalah tipe khusus dari diagram state yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dari suatu sistem. Diagram ini

terutama penting dalam pemodelan fungsi – fungsi dalam suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek.

e. State Chart

Statechart atau biasa disebut dengan state diagram digunakan untuk mendokumentasikan beragam kondisi atau keadaan yang terjadi terhadap sebuah class dan kegiatan apa saja yang dapat merubah keadaan/kondisi tersebut. Pada umumnya statechart diagram menggambarkan class tertentu (satu class dapat memiliki lebih dari satu statechart diagram).

f. Component Diagram

Diagram ini bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan organisasi serta kebergantungan pada komponen-komponen yang telah ada sebelumnya. Diagram ini berhubungan dengan diagram kelas dimana komponen secara tipikal dipetakan ke dalam satu atau lebih kelas-kelas, antarmuka-antarmuka serta kolaborasi-kolaborasi.

g. Deployment Diagram

Diagram ini bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan konfigurasi saat aplikasi

dijalankan (saat *run time*). Dengan ini memuat simpul-simpul (*node*) beserta komponen-komponen yang ada di dalamnya. Deployment diagram berhubungan erat dengan diagram kompoen dimana deployment diagram memuat satu atau lebih komponen-komponen. Diagram ini sangat berguna saat aplikasi berlaku sebagai aplikasi yang dijalankan pada banyak mesin (*distributed computing*). [6]

2.3 Kerangka Pemikiran



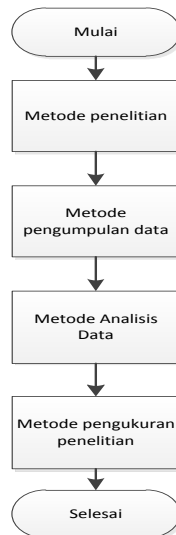
Gambar 1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar diatas merupakan kerangka pemikiran dari penelitian ini. Gambar tersebut menunjukan kondisi awal pada sistem rekomendasi yang berjalan pada *e-commerce* sistem akan menyarankan barang berdasarkan kategori barang nya saja dan sistem rekomendasi ini tidak berjalan secara akurat.tindakan yang dilakukan adalah menerapkan sistem rekomendasi barang menggunakan metode *association rules* dan ketika pelanggan mencari barang yang ingin mereka beli kondisi akhir yang didapat adalah sistem akan menampilkan barang yang disarankan berdasarkan barang yang dipilih.

Bab III

Metodologi

Pembahasan selanjut nya adalah tentang metode yang akan digunakan untuk membuat sistem ini. secara umum kita memerlukan metode penelien untuk mendapatkan data secara ilmiah untuk tujuan atau kegunaan tertentu. dan dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *association rules* supaya penyelesaian penelitian berjalan secara sistematis dan metode ini memungkinkan adanya respon dari user terkait kekurangan dari sistem. Untuk rangkaian tahapan penelitian, digunakan metodologi penelitian. berikut tahapan metodologi penelitian.



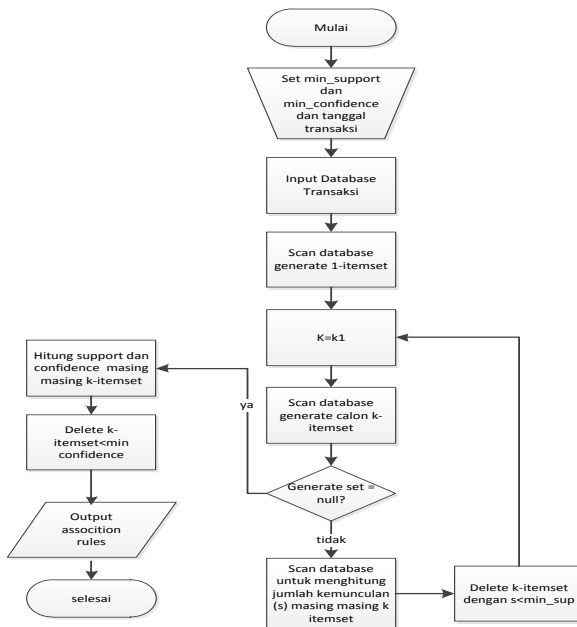
Gambar 2 Bagan Metodologi Penelitian

3.1 Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan langkah untuk memperoleh data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat dan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tinjauan yang akan dicapai.

Metode yang digunakan adalah metode *association rules* yang dimana Analisis asosiasi atau association rule mining ini merupakan teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari salah satu teknik data mining lainnya. Secara khusus, salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien, yaitu analisis pola frekuensi tinggi (frequent pattern mining). [4]

Berikut ini adalah bagan alur apriori



Gambar 3 Bagan Apriori

Tahapan Algoritma Apriori pada Aturan *Association rules*

- a. Transformasi data dalam bentuk tabel tabular.
- b. Menentukan nilai minimal *support* dan minimal *confidence*. III-7
- c. Pembentukan kandidat 1-itemset 1(satu) pola kombinasi kemudian hitung jumlah kemunculannya pada setiap itemset.
- d. Pembentukan kandidat 2-itemset, kombinasi dari 2-itemset data untuk semua item hingga tidak bisa lagi dikombinasikan (disebut calon kombinasi 2- itemset atau calon F2).
- e. Pemangkasan atau pembuangan itemset yang memiliki nilai $< \text{minimum support}$ (yang diterima adalah frekuensi item set $\geq \text{minimum support}$). Hal ini dilakukan untuk menemukan F2 akhir.
- f. Setelah menemukan F2 akhir, kemudian melanjutkan untuk menemukan kembali kombinasi 3-itemset. Buat kombinasi 3-itemset untuk semua item sehingga tidak bisa lagi dikombinasikan.
- g. Jika tidak ada lagi item yang dapat dikombinasikan maka hitung nilai *support* dan *confidence* untuk masing-masing F2 dan F3.
- h. Nilai *support* diperoleh dengan rumus yang digunakan untuk kombinasi 2- itemset dan seterusnya: $\text{Support}(A \cap B) = x \cdot 100\%$ (3.1) $\text{Support}(A \cap B \cap C) = x \cdot 100\%$ (3.2)
- i. Nilai *confidence* diperoleh dengan rumus yang digunakan untuk kombinasi 2-itemset dan seterusnya: *Confidence*

$$(A|B) = \frac{x}{n} \times 100\% \quad (3.3)$$
$$\text{III-8 Confidence } (A|B|C) = \frac{x}{n} \times 100\% \quad (3.4)$$

- j. Selanjutnya menentukan nilai minimum *confidence*, lalu pangkas itemset yang kurang dari nilai minimum *confidence* (yang diterima adalah nilai *confidence* \geq minimum *confidence*).
- k. Setelah didapat nilai *Support* dan *Confidence* untuk masing-masing kandidat lakukan perkalian antara *Support* dan *Confidence*.
- l. Setelah didapat hasil perkalian antara nilai *Support* dan *Confidence* pilihlah yang hasil perkaliannya paling besar. Hasil paling besar dari perkalian - perkalian tersebut merupakan rule yang di pakai dalam aturan Asosiasi final.

Analisis Asosiasi Final digunakan untuk menganalisis hasil dari Algoritma Apriori. Berdasarkan informasi yang telah disampaikan terdapat 2 buah penilaian yaitu *Support* dan *Confidence*. *Support* digunakan untuk mengukur kemungkinan sebuah itemset diambil atau digunakan secara bersamaan, sedangkan *Confidence* digunakan untuk mengukur kepastian hubungan antar itemset. [4]

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Wawancara

Metode Wawancara yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menanyakan secara langsung kepada Bapak Alpheus Eldwen sebagai it consultant dari perusahaan grobmedia.

3.2.2 Observasi

Tahap ini penulis melakukan observasi dengan melihat langsung kegiatan yang dilakukan serta melakukan pengamatan langsung

terhadap objek penelitian yang sedang berjalan di grobmart.com. Penulis melakukan observasi dengan mengumpulkan informasi berupa data transaksi yang di dapat selama bulan 1 Agustus 2021 sampai 7 agustus 2021 dengan data sebanyak 80 transaksi untuk dianalisa pola pembeliannya.

3.2.3 Studi Literatur

Studi Literatur yaitu mempelajari literatur yang berhubungan dengan konsep dari penerapan Association Rule dan Algoritma Apriori. Sumber literatur banyak di dapatkan dari buku, paper atau jurnal, karya ilmiah, dan situs-situs penunjang lainnya, untuk membantu dalam menyelesaikan tugas akhir serta mengambil dari jurnal penelitian terkait terdahulu.

3.3 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan analisis data kuantitatif merupakan suatu analisa data yang dipergunakan apabila kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dapat dibuktikan dengan angka-angka dan juga dalam perhitungan dipergunakan rumus yang ada hubungannya dengan analisis penulis. Dalam ini akan dipergunakan Analisis Apriori:

3.3.1 Analisa Permasalahan di Aplikasi *E-commerce Grobmart.com*

Menganalisa permasalahan yang akan di analisa dengan menggunakan metode data mining yaitu algoritma apriori .saran barang yang dijalankan pada *e-commerce grobmart.com* hanya menyarankan pembeli untuk membeli barang berdasarkan kategori barang nya saja sehingga akurasi kemungkinan pelanggan akan membeli barang yang disarankan akan sangat berkurang karena biasanya apabila pelanggan tidak menemukan barang yang di cari di saran barang kemungkinan besar pelanggan akan mencari kembali barang tersebut di pencarian

beranda.karena hal tersebut akan mengurangi kenyamanan pelanggan sehingga saya menerapkan metode *association rules* untuk menentukan keterkaitan item yang di pilih oleh pelanggan dengan barang yang disarankan sehingga pelanggan tidak perlu mencari barang yang dia inginkan di beranda pencarian dan barang yang kemungkinan akan di cari oleh pelanggan akan muncul di saran barang.

3.3.2 Pengolahan Data dengan Perhitungan Apriori

1. Mencari 3 nilai terbesar yang paling banyak terjual
Untuk langkah pertama yaitu dengan mencari nilai penjualan paling tinggi dalam suatu data transaksi selama sebulan dengan langkah-langkah:
 - a. Menentukan daftar produk yang memiliki minimal 3 pembelian produk dalam 1 bulan.
 - b. Menentukan tanggal transaksi penjualan dalam satu bulan.
2. Melakukan representasi data transaksi
Selanjutnya data akan direpresentasikan dalam sebuah tabel.
3. Pembuatan format tabular
Apabila telah diketahui nilai penjualan terbesar setiap bulannya maka dilanjutkan dengan pembuatan format tabular, untuk mempermudah proses analisa dengan algoritma apriori.
4. Analisis Pola Frekuensi Tinggi
Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam database. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

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

Sementara itu, rumus 2 itemset diperoleh dengan rumus:

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi}} = P(A \cap B)$$

Dalam pencarian pola frekuensi tinggi akan dihentikan apabila kombinasi tidak ada lagi yang memenuhi syarat minimum *support* yang telah ditentukan yaitu ***support* = 30%**.

5. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, pencarian aturan asosiasi akan dilakukan dengan syarat minimum untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* atau asosiatif $A \rightarrow B$. Dengan minimum ***confidence* = 60%**.

Nilai *confidence* diperoleh dari rumus berikut:

$$\text{Confidence} = P(B|A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}}$$

6. Aturan Asosiasi Final

Dari analisis yang telah dilakukan dalam tahapan ini akan terlihat asosiasi yang terbentuk dengan menggunakan perhitungan algoritma apriori.

3.4 Metode Analisis Data

Pengukuran penelitian dalam penelitian diuji dengan *black-box* *Black-box* ini adalah jaminan kualitas aplikasi yang telah dibuat. Adapun pengujian aplikasi berupa *black-box* yang berfokus pada persyaratan fungsional aplikasi. Dengan demikian pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional aplikasi, pengujian ini memungkinkan perekayasa aplikasi mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya semua persyaratan fungsional. [7]

Bab IV

Analisis Dan Pembahasan

4.1 Plan The Human Centered Process

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara dengan admin dari perusahaan grobmedia untuk mengetahui sistem saran barang yang berjalan pada *e-commerce*. Selain itu penulis juga melakukan diskusi dengan pihak perusahaan apakah saran barang yang ada di perusahaan cukup akurat atau tidak.

4.2 Specify The Context Of Use

4.2.1 Analisa Masalah

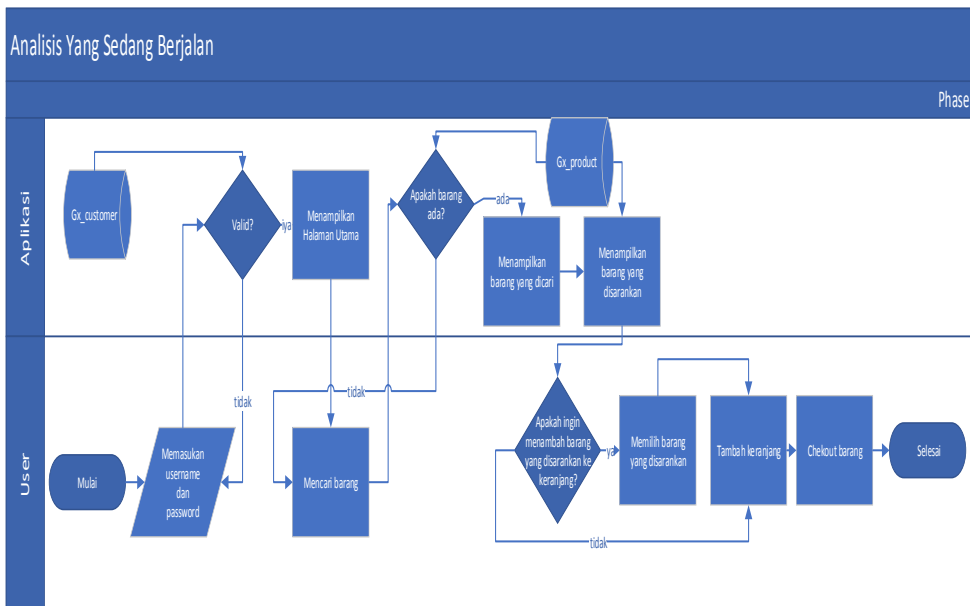
Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan pegawai maka penulis dapat menguraikan permasalahan yang terjadi pada perusahaan *e-commerce* ini .

perusahaan *e-commerce* memiliki kendala pada fitur saran barang pada alur transaksi nya yang dimana barang hanya akan menyarankan barang berdasarkan kategori barang nya saja.

4.2.2 Analisis Sistem yang sedang berjalan

Dari analisis yang telah dilakukan maka alur yang sedang berjalan pada transaksi *e-commerce* grobmart.com pelanggan akan melakukan login ke aplikasi terlebih dahulu setelah itu pelanggan akan mencari barang yang akan mereka beli di beranda pencarian dan apabila barang yang dicari di temukan maka pelanggan akan di

bawa ke menu view product untuk melihat deskripsi barang dan rating barang.dan juga terdapat fitur saran barang yang didapat dari kategori barang yang dipilih sebelum nya .dan setelah itu pelanggan akan menambahkan barang ke keranjang dan akan melakukan checkout barang .berikut adalah flowmap yang sedang berjalan :



Gambar 4 Analisis Yang Sedang Berjalan

4.3 Specify Requirements

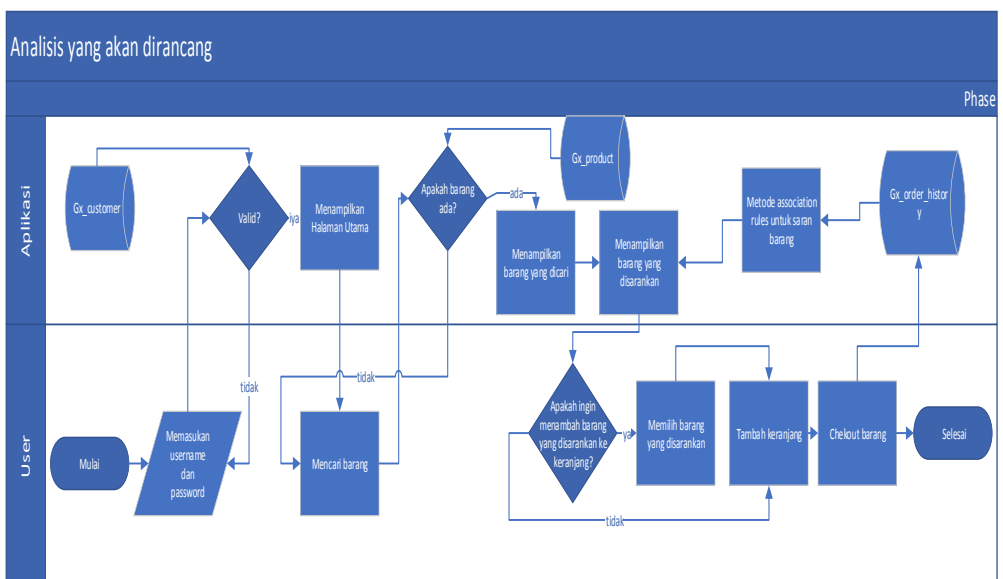
4.3.1 Analisis Sistem yang akan dibangun

1. Pelanggan

a) Pelanggan

Pelanggan mengunjungi website grobmart.com untuk membeli barang.setelah itu pelanggan akan melakukan login aplikasi dan memasukkan username

dan password .setelah pelanggan melakukan login pelanggan akan di bawa ke beranda pencarian untuk mencari barang yang ingin di beli oleh pelanggan.lalu sistem akan menampilkan saran barang yang kemungkinan akan di beli oleh pelanggan.lalu pelanggan menambahkan barang ke keranjang dan apabila pelanggan ingin menambahkan barang yang disarankan pelanggan akan menambahkan nya juga ke keranjang.setelah itu pelanggan akan melakukan checkout barang dan setelah melakukan checkout data checkout tersebut akan di simpan dan dijadikan bahan untuk perhitungan *association rules* dan hasil *association rules* akan di simpan gunakan untuk fitur saran barang.berikut adalah flowmap dari sistem yang akan di rancang :

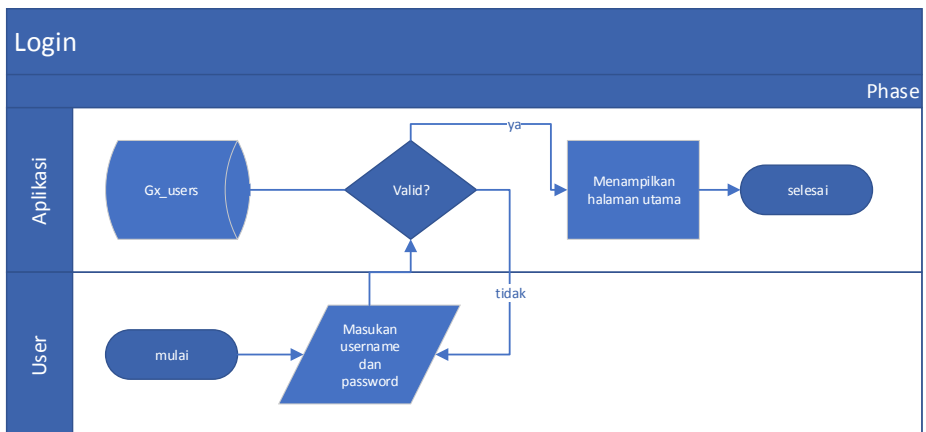


Gambar 5 Analisis Yang Sedang Dirancang

2. Admin

a) Login

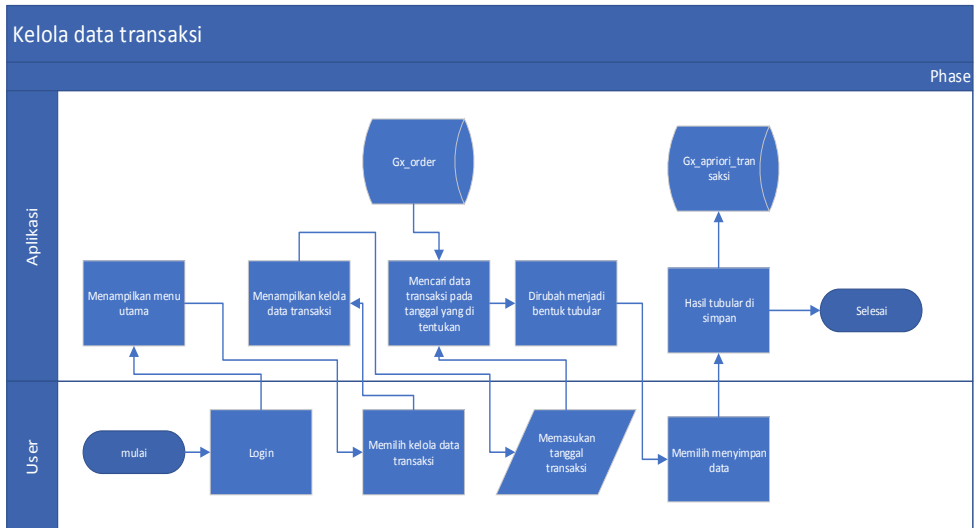
admin akan masuk ke aplikasi dan setelah itu admin akan melakukan login dengan memasukkan username dan password nya dan apabila datanya datanya tidak valid sistem akan meminta admin memasukkan username dan password nya lagi dan apabila valid admin akan di perbolehkan masuk ke beranda aplikasi.berikut adalah gambar flowmap login :



Gambar 6 Login

b) Kelola Data Transaksi

Setelah melakukan proses login aplikasi admin akan di izinkan masuk ke beranda setelah itu admin akan memilih kelola data transaksi dan setelah itu admin akan memasukkan tanggal transaksi untuk merubah data transaksi menjadi bentuk tubular untuk mempermudah proses assosciation rules.dan setelah itu data akan muncul dan admin dapat menyimpan data tubular tersebut ke database.berikut adalah gambaran flowmap kelola data transaksi:

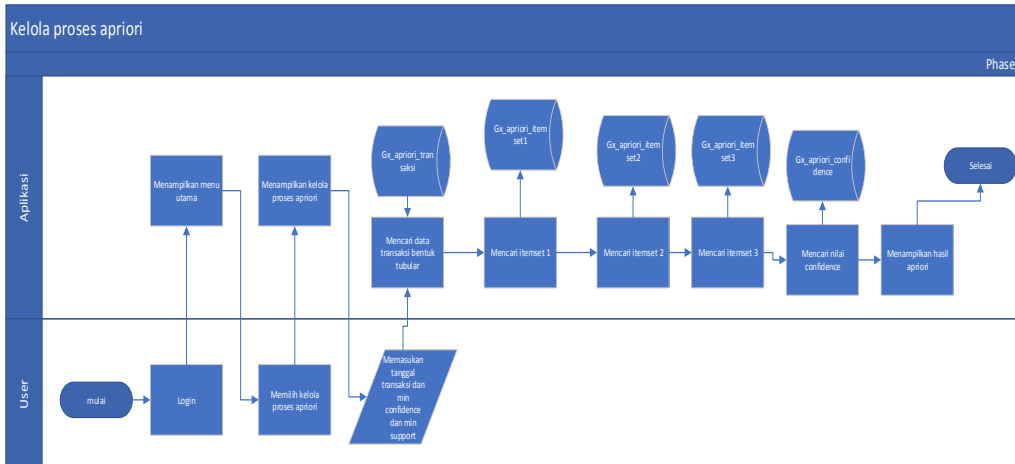


Gambar 7 Kelola Data Transaksi

c) Kelola proses apriori

setelah membuat bentuk tubular maka kita bisa melakukan proses apriori dengan masuk ke menu kelola proses apriori. setelah memilih proses apriori admin akan diminta untuk memasukan tanggal transaksi ,min *support* dan min *confidence* untuk mendapatkan aturan assosiasi nya. dan setelah itu admin akan melakukan proses apriori nya. dalam proses nya akan ada itemset yang dibuat yang terbagi menjadi 3. itemset1 yang lolos akan di simpan di table itemset1 lalu itemset2 yang lolos akan di simpan di table itemset2 lalu itemset3 yang lolos akan di simpan di table itemset3 dan terakhir hasil itemset tersebut akan di hitung agar bisa mendapatkan nilai *confidence* nya dan nilai *confidence* nya itu akan di simpan di table *confidence* dan setelah itu sistem akan menampilkan hasil assosiasion rules nya:

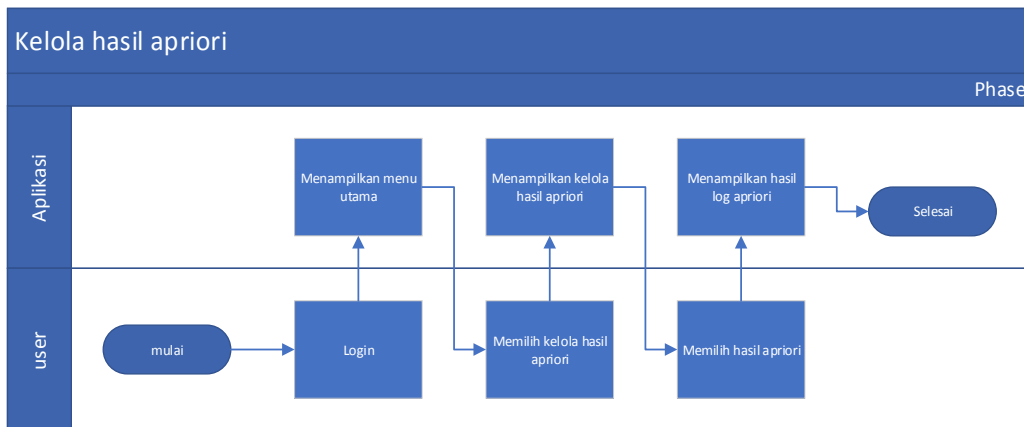
Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi E-Commerce Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang



Gambar 8 Kelola Proses Apriori

d. Kelola hasil apriori

Pada menu yang terakhir terdapat kelola hasil apriori untuk melihat history transaksi nya.admin akan memilih menu kelola hasil apriori dan admin akan melihat table log apriori yang merupakan history dari proses apriori.dan admin juga bisa memilih salah satu log tersebut dan dapat melihat hasil assosiation rules nya:



Gambar 9 Kelola Hasil Apriori

4.3.2 Kebutuhan Fungsional (Functional Requirements)

Analisis kebutuhan fungsional merupakan suatu kebutuhan yang berhubungan dengan kebutuhan sistem yang akan dibuat. Dimana menjabarkan mengenai fungsi-fungsi yang dapat mendukung jalannya sistem, adapun kebutuhan fungsional yang akan dibuat yaitu :

1. Fitur saran barang
2. Login Admin
3. Kelola Data Transaksi
4. Kelola Proses Apriori
5. Kelola Hasil Apriori
6. Hasil Kuesioner

Setiap proses memiliki representasi masing-masing pada sebuah tabel atau data yang terdapat pada database yang sedang berjalan. Dan setiap proses berhubungan langsung dengan pengguna.

4.3.3 Kebutuhan Non-Fungsional (Non-Functional Requirements)

Analisis kebutuhan non-fungsional dilakukan untuk mengetahui kebutuhan untuk sistem. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat lunak/*software*, analisis perangkat keras/*hardware*, analisis pengguna/*user*. Adapun kebutuhan non fungsional yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

1. Perangkat Lunak yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan pengembangan sistem inventori adalah sebagai berikut :

Table 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Tools/ <i>Software</i>	Fungsi
1	Windows 7	Sistem Operasi
2	PHP 5.6	Bahasa Pemrograman
3	XAMPP 3.2.3	Web Server
4	Sublime Text 3	Perangkat Lunak

2. Perangkat Keras yang digunakan

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan pengembangan sistem inventori adalah sebagai berikut :

Table 3 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Spesifikasi	Keterangan
1	Harddisk	500 GB	Media untuk menyimpan data aplikasi yang dikembangkan

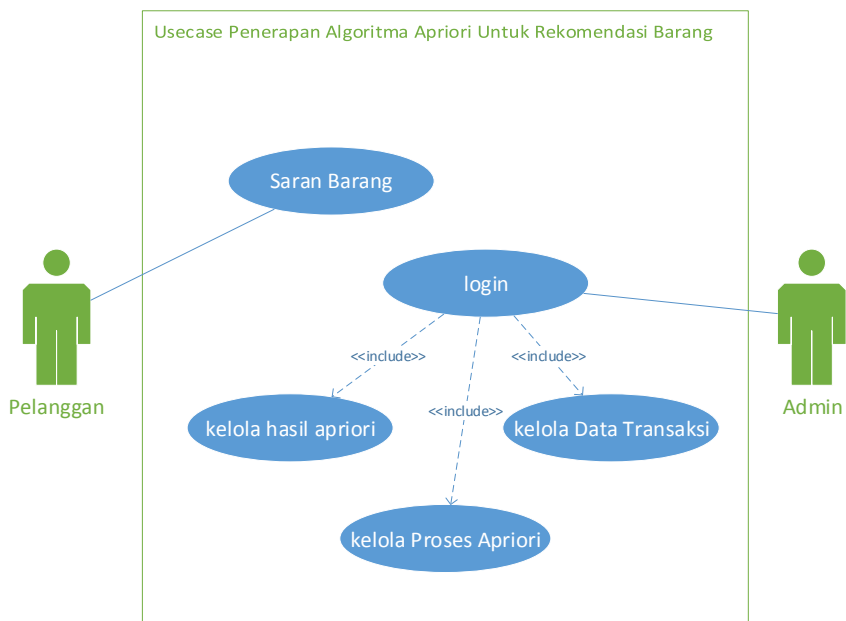
2	Memori	2 GB	Memori sistem yang digunakan
3	Processor	Intel(R) Celeron(R) CPU N2840	Untuk kecepatan transfer data dari sistem yang sangat bergantung pada kecepatan processor komputer
4	Infrastruktur Jaringan	Perangkat Lunak	Bisa dianalogikan sebagai alur proses dari titik awal sampai pada proses akhir

4.3.4 Perancangan

Berikut ini adalah suatu analisis pada penerapan saran barang ini menggunakan UML (Unified Modelling Language), yang terdiri dari Use Case, Sequences Diagram dan Activity Diagram.

4.3.4.1 Use Case Diagram

Berikut ini merupakan Use Case Diagram yang menjelaskan proses interaksi antara aktor dengan sistem yang telah dirancang. Pada gambar dibawah menggambarkan aksi-aksi yang dilakukan oleh pelanggan dan juga Admin.



Gambar 10 Use Case

4.3.4.2 Skenario Use Case

4.3.4.2.1 Definisi Aktor

Pada bagian ini dijelaskan aktor yang terlibat dalam Sistem sebagai berikut :

Table 4 Definisi Aktor

No	Aktor	Aksi
1.	Pelanggan	a. Saran Barang
2.	Admin	a.Login b.Kelola Data Transaksi c.Kelola Proses Apriori d.Kelola Hasil Deskripsi

4.3.4.2.2 Definisi Use Case

User case merupakan teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah sistem. Use case mendeskripsikan interaksi antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberikan sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan.

Table 5 Definisi Use Case

No.	Use Case	Deskripsi
1.	Saran Barang	Aksi yang dapat dilakukan adalah dapat melihat hasil saran barang ketika melakukan transaksi
2.	Login	Aksi yang dapat dilakukan oleh Admin. Aksi ini digunakan untuk melakukan validasi terhadap username dan

	password sebelum dapat melakukan aksi-aksi yang dapat diakses oleh admin.
3. Kelola Data Transaksi	Aksi yang dapat dilakukan oleh Admin. Aksi ini digunakan untuk merubah data transaksi yang ada menjadi table tubular
4. Kelola Proses Apriori	Aksi yang dapat dilakukan oleh Admin ini untuk menghitung nilai apriori yang akan di terapkan di <i>e-commerce</i>
5. Kelola Hasil Apriori	Aksi yang dapat dilakukan oleh admin ini bisa melihat hasil apriori data proses perhitungan apriori sebelum nya

4.3.4.2.3 Skenario Use Case

1. Saran Barang

Table 6 Saran Barang

Identifikasi	
Nama	Saran Barang
Tujuan	Menampilkan sarang barang ketika pelanggan ingin melakukan transaksi dan melihat produk

Deskripsi	Aksi yang dapat dilakukan oleh pelanggan adalah melihat saran barang yang dihasilkan dari perhitungan apriori
Aktor	Pelanggan

Table 7 Skenario Saran Barang

Skenario	
Kondisi Awal	Mencari barang yang akan di beli
Kondisi Akhir	Menyarankan barang berdasarkan perhitungan apriori

Table 8 Aksi Saran Barang

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Pelanggan mencari barang yang ingin dicari	2. Sistem mencari barang yang dicari
3. Memilih barang yang di cari	4. Sistem menyarankan barang untuk di beli oleh pelanggan
5. Menambahkan ke keranjang belanjaan dan melakukan checkout	

2. Login

Table 9 Login

Identifikasi	
Nama	Login
Tujuan	Melakukan validasi username dan password sebelum admin melakukan aksi-aksi lain yang dapat diakses oleh super admin dan admin.
Deskripsi	Aksi yang digunakan untuk memvalidasi username dan password admin sebelum mereka dapat mengakses aksi-aksi lain. Aksi yang dapat diakses oleh admin
Aktor	Admin

Table 10 Skenario Login

Skenario	
Kondisi Awal	Menampilkan halaman login
Kondisi Akhir	Menampilkan halaman utama

Table 11 Aksi Login

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin menggunakan aplikasi	2. Menampilkan halaman login
3. Memasukan username dan password	4. Melakukan validasi
	5. Jika Username dan password benar maka sistem akan menampilkan halaman utama dan menu yang dapat diakses dari setiap user tergantung pada level dari user.

3. Kelola Data Transaksi

Table 12 Kelola Data Transaksi

Identifikasi	
Nama	Kelola Data Transaksi
Tujuan	Merubah data transaksi menjadi table tubular
Deskripsi	Aksi yang dapat dilakukan adalah dapat mengelola data transaksi untuk merubah nya menjadi bentuk table tubular untuk mempermudah proses apriori.

Aktor	Admin
--------------	-------

Table 13 Skenario Kelola Data Transaksi

Skenario	
Kondisi Awal	Menampilkan halaman utama
Kondisi Akhir	Menampilkan halaman Kelola Data Transaksi

Table 14 Aksi Kelola Data Transaksi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Admin berhasil login	2. Menampilkan halaman utama
3. Memilih menu kelola Data Transaksi	4. Menampilkan halaman kelola Data Transaksi
5. Memasukan tanggal transaksi	6. Merubah data transaksi menjadi bentuk tubular dan menyimpan nya di database

4. Kelola Proses Apriori

Table 15 Kelola Proses Apriori

Identifikasi	
Nama	Kelola Proses Apriori

Tujuan	Melakukan perhitungan apriori untuk mendapatkan nilai <i>association rules</i>
Deskripsi	Aksi yang dapat dilakukan oleh menu kelola proses apriori adalah menghitung data transaksi menjadi aturan <i>association rules</i>
Aktor	Admin

Table 16 Skenario Kelola Proses Apriori

Skenario	
Kondisi Awal	Menampilkan halaman kelola proses apriori
Kondisi Akhir	Menampilkan hasil apriori

Table 17 Aksi Kelola Proses Apriori

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Petugas berhasil login	2. Menampilkan halaman utama
3. Memilih menu kelola proses apriori	4. Menampilkan halaman kelola proses apriori
5. Memasukan tanggal transaksi dan min <i>support</i> dan min <i>confidence</i>	6. Menampilkan hasil apriori dan menyimpan nya di database

5. Kelola Hasil Apriori

Table 18 Kelola Hasil Apriori

Identifikasi	
Nama	Kelola Hasil Apriori
Tujuan	Menampilkan log hasil apriori
Deskripsi	Aksi yang dapat dilakukan adalah melihat log hasil <i>association rules</i>
Aktor	admin

Table 19 Skenario Kelola Hasil Apriori

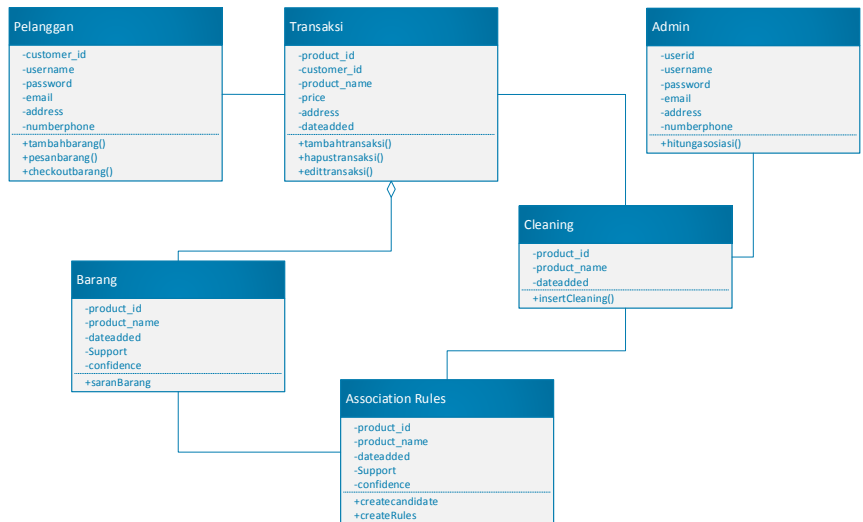
Skenario	
Kondisi Awal	Menampilkan halaman kelola hasil apriori
Kondisi Akhir	Menampilkan log hasil apriori

Table 20 Aksi Kelola Hasil Apriori

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Petugas berhasil login	2. Menampilkan halaman utama
3. Memilih menu kelola hasil apriori	4. Menampilkan menu kelola hasil apriori
5. Memilih log hasil apriori	6. Menampilkan hasil log apriori

4.3.4.3 Class Diagram

Berikut merupakan Class Diagram yang menjelaskan proses class apa saja yang terdapat dalam sistem yang telah dikembangkan.

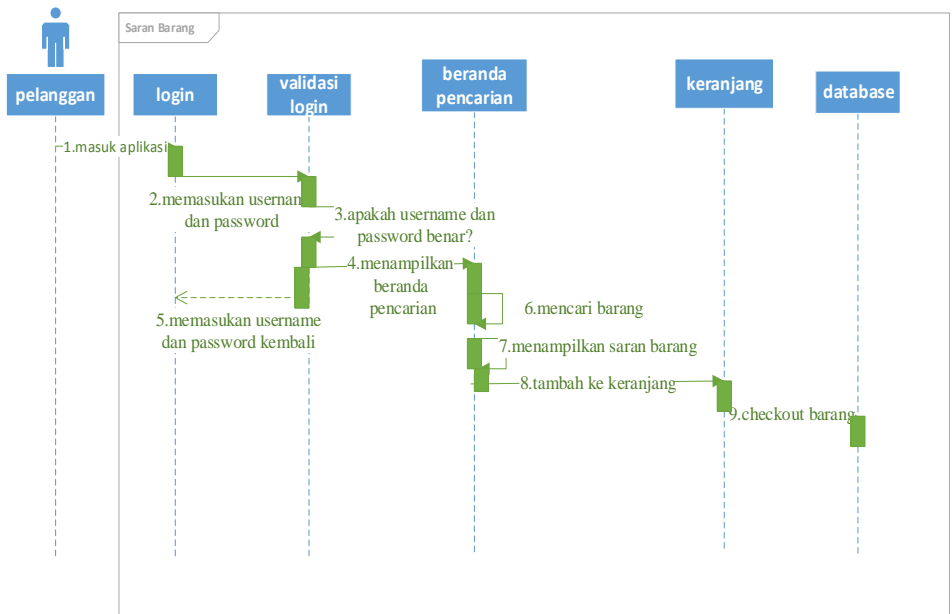


Gambar 11 Class Diagram

4.3.4.4 Sequences Diagram

1. Pelanggan

a) Saran Barang



Gambar 12 Sequences Diagram Saran Barang

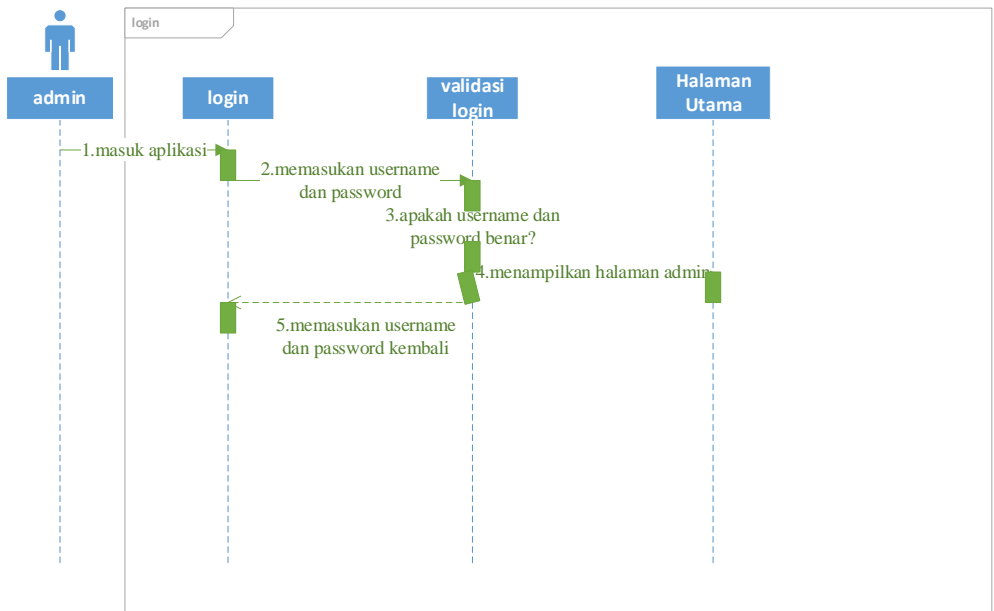
Keterangan

- i. Pelanggan mengunjungi *e-commerce grobmart.com*.
- ii. Pelanggan melakukan login aplikasi
- iii. Pelanggan melakukan validasi login

- iv. Apabila pelanggan berhasil maka akan menampilkan beranda pencarian.
- v. Apabila pelanggan gagal memasukan username dan password maka pelanggan akan dikembalikan ke halaman login.
- vi. Pelanggan mencari barang
- vii. Menampilkan sistem saran barang
- viii. Menambah barang ke keranjang
- ix. Melakukan checkout barang

2. admin

a) Login

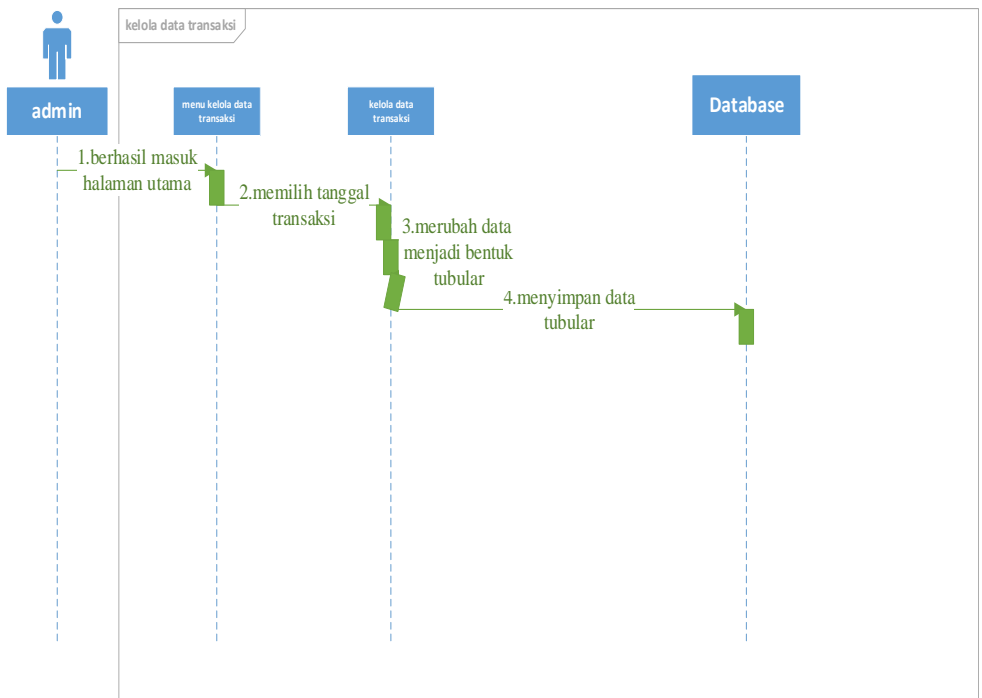


Gambar 13 Sequences Diagram Login

Keterangan

- i. Admin mengunjungi masuk aplikasi.
- ii. memilih menu login dan memasukkan username dan password.
- iii. Sistem akan melakukan validasi
- iv. Apabila valid akan masuk kehalaman utama.
- v. Apabila tidak valid akan masuk ke halaman login untuk memasukkan username dan password lagi

b) Kelola Data Transaksi

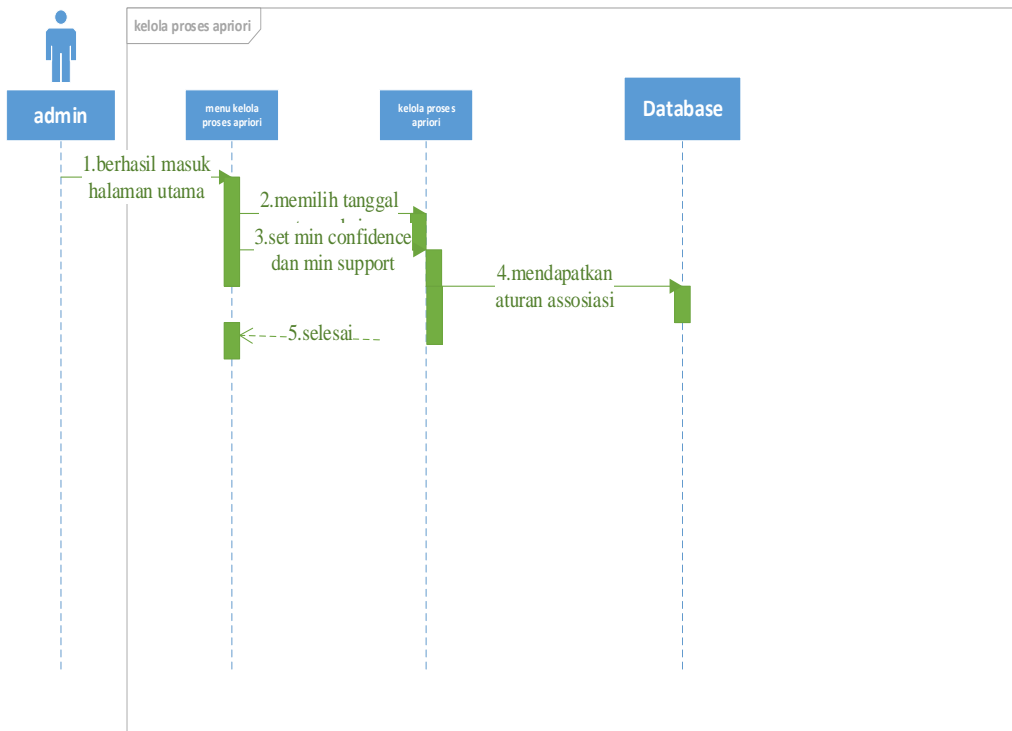


Gambar 14 Sequences Diagram Kelola Data Transaksi

Keterangan

- i. Admin berhasil melakukan login dan masuk ke halaman utama dan memilih menu kelola data transaksi
- ii. Admin memilih tanggal transaksi
- iii. Sistem merubah data transaksi menjadi table tubular
- iv. Sistem menyimpan data tubular

c. Kelola proses apriori

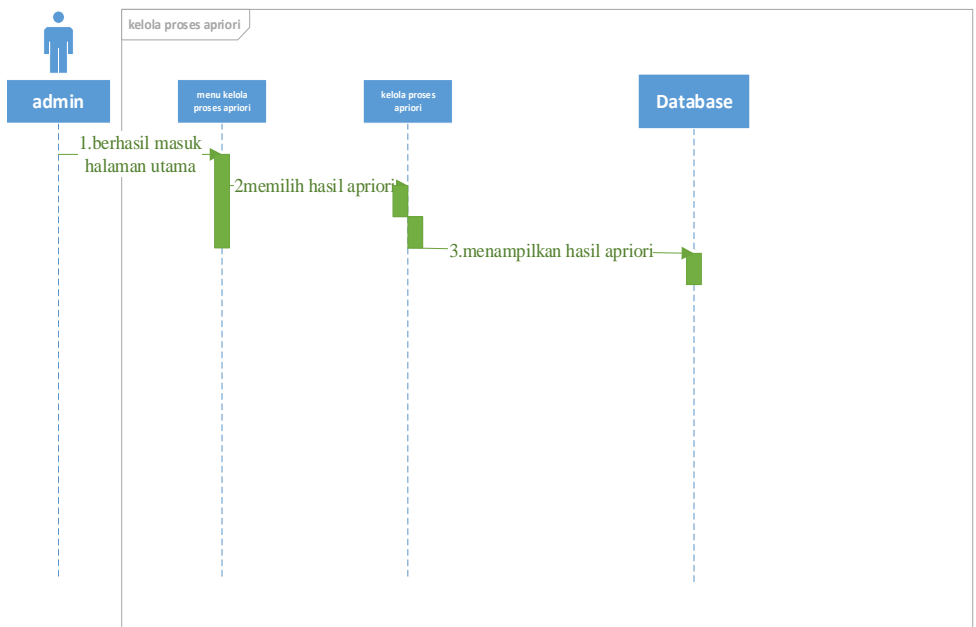


Gambar 15 Sequences Diagram Kelola Proses Apriori

Keterangan

- i. Admin berhasil masuk halaman utama dan masuk ke menu kelola proses apriori
- ii. Admin memilih tanggal transaksi
- iii. Admin memasukkan min *confidence* dan min *support*
- iv. Mendapatkan aturan assosiasi dan data disimpan di database
- v. Selesai

d. Menu kelola hasil apriori



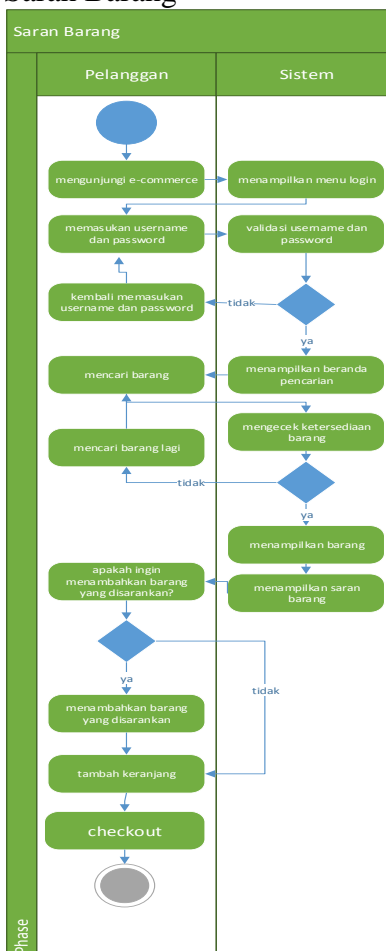
Gambar 16 Sequences Diagram Kelola Hasil Apriori

- i. Admin berhasil masuk ke halaman utama
- ii. Memilih hasil apriori
- iii. Menampilkan hasil apriori

4.3.4.5 Activity Diagram

1. Pelanggan

a) Saran Barang



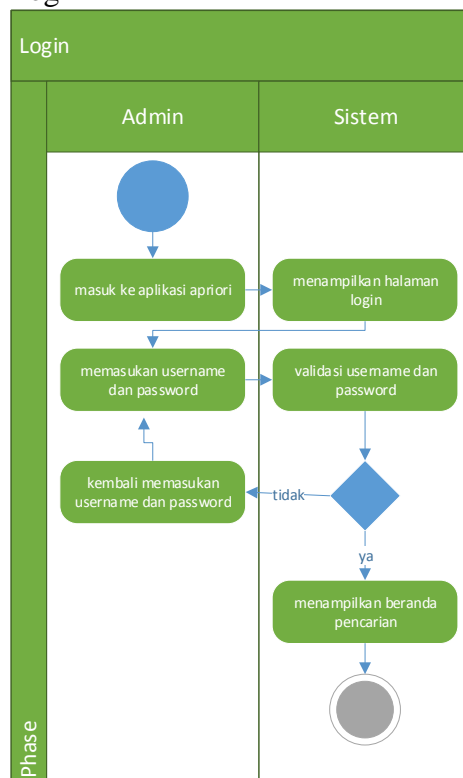
Gambar 17 Activity Diagram Saran Barang

Keterangan

- i. Pelanggan mengunjungi *e-commerce*
- ii. Sistem Menampilkan menu login
- iii. Pelanggan Memasukan username dan password
- iv. Sistem Validasi username dan password
- v. Apabila valid sistem menampilkan beranda pencarian
- vi. Apabila tidak valid pelanggan memasukan kembali username dan password.
- vii. Pelanggan Mencari barang
- viii. Sistem Mengecek ketersediaan barang
- ix. Jika ada akan masuk ke view product
- x. Apabila tidak ada akan mencari barang yang lain
- xi. Sistem Menampilkan barang yang disarankan
- xii. Apabila ingin menambahkan barang makan pelanggan akan memilih barang terlebih dahulu dan masuk ke keranjang
- xiii. Apabila tidak pelanggan akan langsung ke keranjang
- xiv. Melakukan checkout

2. Admin

a) Login



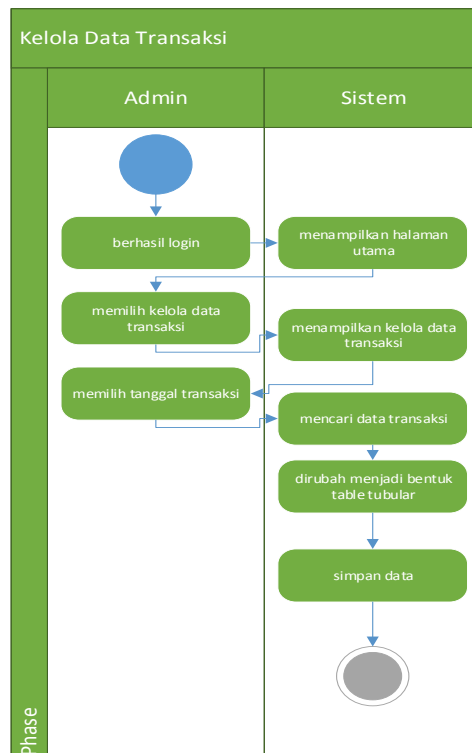
Gambar 18 Activity Diagram Login

Keterangan

- i. Admin masuk ke aplikasi untuk apriori
- ii. Sistem menampilkan halaman login

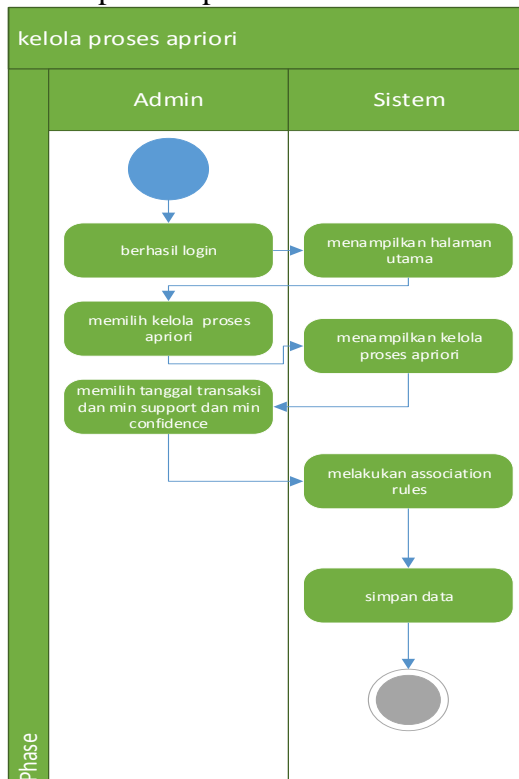
- iii. Admin memasukan username dan password
- iv. Sistem me nge cek apakah data valid atau tidak
- v. Apabila admin memasukan username dan password yang salah sistem akan meminta admin memasukan username dan password yang benar
- vi. Apabila admin memasukan username dan password yang benar sistem akan menampilkan halaman utama aplikasi

b) Kelola Data Transaksi



Gambar 19 Activity Diagram Kelola Data Transaksi

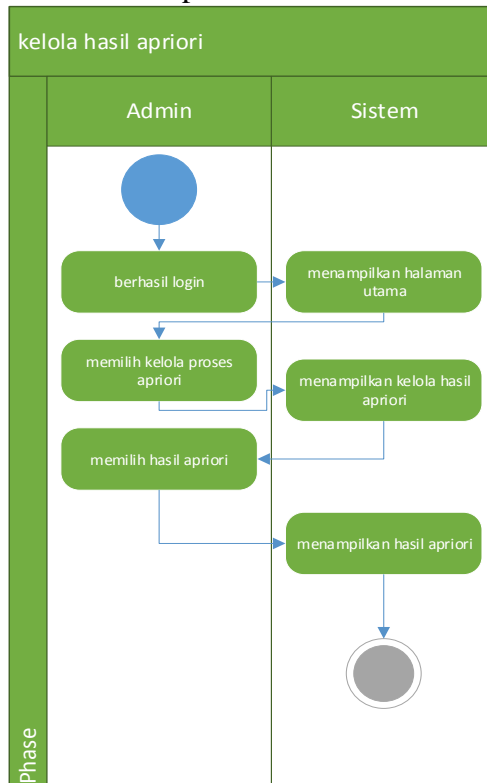
- i. Admin berhasil melakukan login
 - ii. Sistem menampilkan halaman utama
 - iii. Admin memilih kelola data transaksi
 - iv. Sistem menampilkan tab kelola data transaksi
 - v. Admin memilih tanggal transaksi
 - vi. Sistem mencari transaksi pada tanggal yang di pilih admin
 - vii. Sistem merubah data menjadi bentuk tubular
 - viii. Sistem menyimpan data aplikasi
- c) Kelola proses apriori



Gambar 20 Kelola Proses Apriori

- i. Admin berhasil melakukan login
- ii. Sistem menampilkan halaman utama
- iii. Admin memilih kelola proses apriori
- iv. Sistem menampilkan menu kelola proses apriori
- v. Admin memilih tanggal transaksi dan min *support* dan min *confidence* untuk perhitungan apriori
- vi. Sistem melakukan *association rules*
- vii. Sistem menyimpan hasil *association rules*

d) Kelola hasil apriori



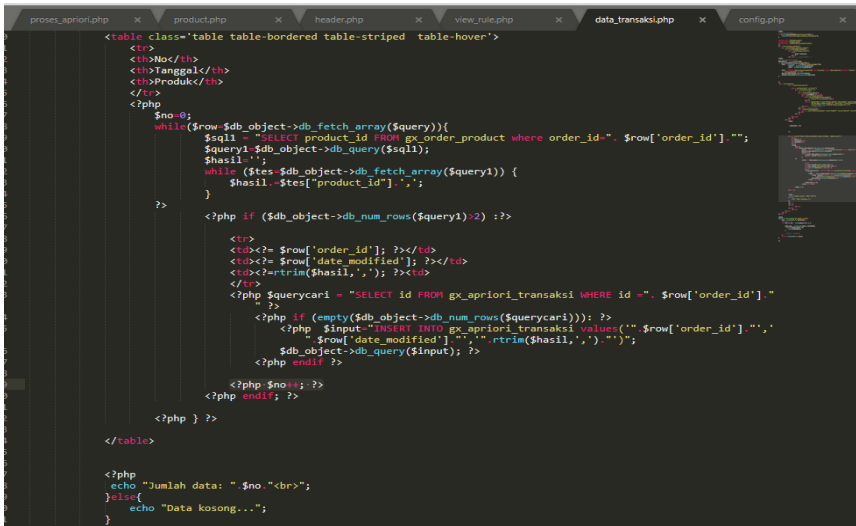
Gambar 21 Kelola Hasil Apriori

- i. Admin berhasil melakukan login aplikasi
- ii. Sistem menampilkan halaman utama
- iii. Admin memilih menu kelola hasil apriori
- iv. Sistem menampilkan hasil perhitungan apriori

4.4 Implementasi

4.4.1 Implementasi Apriori

Implementasi apriori dalam aplikasi dibagi menjadi 5 tahap utama .sebelum masuk ke tahap pertama dimulai sistem akan mencari history transaksi pada bulan yang di pilih dirubah menjadi bentuk tubular dengan menggunakan source code berikut :



Gambar 22 Source Data Cleaning

Dalam source code tersebut dilakukan proses pencarian history transaksi dalam database yang dibentuk dalam array 2D dan disajikan dalam table 3 kolom untuk menampung order_id ,tanggal_transaksi,dan kolom terakhir berisi product_id sebagai nilai produk yang di beli.hasil source code diatas adalah sebagai berikut :

id	transaction_date	produk
131882	2019-08-05	1444,12095,10073
132028	2019-08-05	1977,17048,7709,12175,16027,16052,11747,11600,1251...
132031	2019-08-05	7004,8276,17274
132040	2019-08-05	7611,5419,5480,5489,17320,5478
132267	2019-08-05	9787,17784,17776,11525
132568	2019-08-05	9119,17295,2720
132659	2019-08-05	9616,9860,17059
132914	2019-08-05	3958,14669,17782
132956	2019-08-05	9071,9750,12025,3169,9961,4695,6046,3214,8827,1078...
132968	2019-08-05	12183,12989,11844
133005	2019-08-05	15017,17107,17046
133123	2019-08-05	15057,16038,14504
133195	2019-08-05	8634,8347,15953,3814
133203	2019-08-05	9303,17510,17784,1533,7756,3258,9506
133312	2019-08-05	5354,5358,5357,5355,17303
133524	2019-08-05	14417,2722,17782,17784
133875	2019-08-05	6210,9303,7180

Gambar 23 hasil Data Cleaning

Setelah dilakukan pencarian histori transaksi dan dirubah menjadi bentuk tubular dilakukanlah perhitungan proses yang dilakukan dalam 5 tahap :

a. Tahap 1

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jumlah transaksi yang dilakukan tiap produk pada seluruh transaksi yang terjadi pada

bulan tertentu .implementasi tahap ini dilakukan pada aplikasi menggunakan source code berikut :

```
$count = 0;
foreach ($transaksi_list as $key => $data) {
    $items = ",".strtoupper($data['produk']);
    $item_cocok = ",".strtoupper($produk).",";
    $pos = strpos($items, $item_cocok);
    if($pos!==false){//was found at position $pos
        $count++;
    }
}
return $count;
```

Gambar 24 Source Code Tahap 1

Dalam source code tersebut dilakukan perhitungan jumlah transaksi yang terjadi dalam bentuk array 2D dan disajikan dalam tabel 2 kolom yang dimana terdapat kolom produk dan kolom jumlah transaksi .berikut adalah hasil source code diatas :

Item 1	Jumlah
10073	11
16225	10
10713	8
17753	10
15017	17
17107	20
8347	21
17510	12
7180	9
17398	27
10416	17
17489	27
17490	25

Gambar 25 Hasil Tahap 1

b. Tahap 2

Tahap kedua adalah menghitung nilai *support* tiap produk menggunakan rumus :

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

Implementasi tahap ini dilakukan dengan source code berikut :

```

    </tr></tr></tr></tr>";
    </tr>";
    $itemset1 = $jumlahItemset1 = $supportItemset1 = $valueIn = array();
    $x=1;
    foreach ($item list as $key => $item) {
        $jumlah = $jumlah_itemset1($dataTransaksi, $item);
        $support = ($jumlah/$jumlah_transaksi) * 100;
        $lolos = ($support>=$min_support_relative)?"1":"0";
        $valueIn[] = ("'$item','$jumlah','$support','$lolos','$id_process'");
        if($lolos){
            $itemset1[] = $item;//item yg lolos itemset1
            $jumlahItemset1[] = $jumlah;
            $supportItemset1[] = $support;
        }
        echo "<tr>";
        echo "<td>" . $x . "</td>";
        echo "<td>" . $item . "</td>";
        echo "<td>" . $jumlah . "</td>";
        echo "<td>" . price_format($support) . "</td>";
        echo "<td>" . (($lolos==1)?"Lolos":"Tidak Lolos") . "</td>";
        echo "</tr>";
        $x++;
    }
    echo "</table>";
    //insert into itemset1 one query with many value
    $value_insert = implode(",", $valueIn);
    $sql_insert_itemset1 = "INSERT INTO gx_apriori_itemset1 (atribut, jumlah, support, lolos, id_process) "
        . " VALUES ".$value_insert;
    $db_object->db_query($sql_insert_itemset1);

```

Gambar 26 Source Code Tahap 2

Dalam source code diatas dilakukan perhitungan nilai *support* tiap produk yang di bentuk dalam array 2D dan disajikan dalam

bentuk table dengan beberapa kolom .kolom pertama untuk menampilkan no urut,kolom ke dua untuk menampilkan produk yang dipili.kolom yang ketiga untuk menampilkan jumlah transaksi dan kolom ke 4 menampilkan lolos atau tidak nya berdasarkan nilai min *support* yang di berikan berikut adalah hasil dari source code diatas :

No	Item 1	Jumlah	Support	Keterangan
1	10073	11	0,76	Lolos
2	16225	10	0,69	Lolos
3	10713	8	0,55	Lolos
4	17753	10	0,69	Lolos
5	15017	17	1,18	Lolos
6	17107	20	1,38	Lolos
7	8347	21	1,45	Lolos
8	17510	12	0,83	Lolos
9	7180	9	0,62	Lolos
10	17398	27	1,87	Lolos
11	10416	17	1,18	Lolos
12	17489	27	1,87	Lolos
13	17490	25	1,73	Lolos

Gambar 27 Hasil Tahap 2

c. Tahap 3

Pada tahap ketiga ini dilakukan pengkombinasian produk yang lolos dalam tahap 2 dengan rumus berikut ini

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi}} = P(A \cap B)$$

Implementasi tahap tersebut menggunakan source code berikut

```
$a = 0;
while ($a <= count($itemset1)) {
    $b = 0;
    while ($b <= count($itemset1)) {
        $variance1 = $itemset1[$a];
        $variance2 = $itemset1[$b];
        if (!empty($variance1) && !empty($variance2)) {
            if ($variance1 != $variance2) {
                if(!is_exist_variasi_itemset($NilaiAtribut1, $NilaiAtribut2, $variance1, $variance2)) {
                    // $jml_itemset2 = get_count_itemset2($db_object, $variance1, $variance2, $start_date, $end_date);
                    $jml_itemset2 = jumlah_itemset2($dataTransaksi, $variance1, $variance2);
                    $NilaiAtribut1[] = $variance1;
                    $NilaiAtribut2[] = $variance2;

                    $support2 = ($jml_itemset2/$jumlah_transaksi) * 100;
                    $lolos = ($support2 >= $min_support_relative)? 1:0;

                    $valueIn_itemset2[] = ("'$variance1','$variance2','$jml_itemset2','$support2','$lolos','$id_process'");
                    if($lolos){
                        $itemset2_var1[] = $variance1;
                        $itemset2_var2[] = $variance2;
                        $jumlahItemset2[] = $jml_itemset2;
                        $supportItemset2[] = $support2;
                    }
                    echo "<tr>";
                    echo "<td> . $no . "</td>";
                    echo "<td> . $variance1 . "</td>";
                    echo "<td> . $variance2 . "</td>";
                    echo "<td> . $jml_itemset2 . "</td>";
                    echo "<td> . price_format($support2) . "</td>";
                    echo "<td> . ((($lolos==1)?'Lolos':'Tidak Lolos') . "</td>";
                    echo "</tr>";
                    $no++;
                }
            }
            $b++;
        }
        $a++;
    }
}
```

Gambar 28 Source Code Tahap 3

Dalam source code diatas dilakukan untuk menghitung nilai *support* antara kombinasi produk yang di bentuk dalam array 2D dan disajikan dalam bentuk table dengan beberapa kolom .kolom pertama untuk menampilkan no urut,kolom ke dua untuk menampilkan produk 1 kolom berikutnya produk 2.kolom yang ke 4 untuk menampilkan jumlah transaksi dan kolom ke 5 menampilkan *support* dan kolom terakhir untuk menampilkan lolos atau tidak nya berdasarkan nilai min *support* yang di berikan berikut adalah hasil dari source code diatas :

Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi E-Commerce Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang

No	Item 1	Item 2	Jumlah	Support	Keterangan
1	10073	18658	8	0.55	Lolos
2	15017	17107	11	0.76	Lolos
3	17398	10416	9	0.62	Lolos
4	17489	17490	21	1.45	Lolos
5	17489	11357	9	0.62	Lolos
6	7331	16077	10	0.69	Lolos
7	7331	9648	8	0.55	Lolos
8	16077	9648	12	0.83	Lolos
9	17148	19621	12	0.83	Lolos
10	18507	18506	8	0.55	Lolos
11	18505	18506	8	0.55	Lolos
12	8126	8127	8	0.55	Lolos
13	14238	4394	15	1.04	Lolos

Gambar 29 Hasil Tahap 3

d. Tahap 4

Pada tahap ke 4 ini dilakukan pengkombinasian produk yang lolos dalam tahap ke 3 dengan rumus berikut ini

$$Support(A,B,C) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A,B \text{ dan } C}{\sum \text{transaksi}} \quad P(A \cap B \cap C)$$

Implementasi tahap tersebut menggunakan source code berikut :

```
//Jumlah item set3 dan menghitung supportnya
//$jml_itemset3 = get_count_itemset($db_object, $itemset1, $itemset2, $itemset3, $start_date, $end_date);
$jml_itemset3 = jumlah_itemset3($dataTransaksi, $itemset1, $itemset2, $itemset3);
$support3 = ($jml_itemset3/$jumlah_transaksi) * 100;
$lolos = ($support3 >= $min_support_relative)? 1:0;

$valueIn_itemset3[] = "('$itemset1','$itemset2','$itemset3','$jml_itemset3','$support3','$lolos','$id_process')";

if($lolos){
    $itemset3_var1[] = $itemset1;
    $itemset3_var2[] = $itemset2;
    $itemset3_var3[] = $itemset3;
    $jumlah_itemset3[] = $jml_itemset3;
    $support_itemset3[] = $support3;
}

echo "<tr>";
echo "<td>" . $no . "</td>";
echo "<td>" . $itemset1 . "</td>";
echo "<td>" . $itemset2 . "</td>";
echo "<td>" . $itemset3 . "</td>";
echo "<td>" . $jml_itemset3 . "</td>";
echo "<td>" . price_format($support3) . "</td>";
echo "<td>" . (($lolos==1)?"Lolos":"Tidak Lolos") . "</td>";
echo "</tr>";
$no++;
}
```

Gambar 30 Source Code Tahap 4

Dalam source code diatas dilakukan untuk menghitung nilai *support* antara kombinasi 3 produk yang di bentuk dalam array 2D dan disajikan dalam bentuk table dengan beberapa kolom .kolom pertama untuk menampilkan no urut,kolom ke dua untuk menampilkan produk 1 kolom berikutnya produk 2 kolom berikut nya untuk menampilkan produk 3.kolom yang ke 5 untuk menampilkan jumlah transaksi dan kolom ke 6 menampilkan *support* dan kolom terakhir untuk menampilkan lolos atau tidak nya berdasarkan nilai min *support* yang di berikan berikut adalah hasil dari source code diatas :

No	Item 1	Item 2	Item 3	Jumlah	Support	Keterangan
1	7331	16077	9648	8	0,55	Lolos
2	14238	4394	2178	11	0,76	Lolos
3	7331	16077	8127	0	0,00	Tidak Lolos
4	7331	18505	18506	0	0,00	Tidak Lolos
5	18505	16077	18506	0	0,00	Tidak Lolos
6	7331	14238	16077	0	0,00	Tidak Lolos
7	7331	14238	4394	0	0,00	Tidak Lolos
8	7331	16077	4394	0	0,00	Tidak Lolos
9	14238	16077	4394	0	0,00	Tidak Lolos
10	7331	14238	2178	0	0,00	Tidak Lolos
11	7331	18505	16077	0	0,00	Tidak Lolos
12	18507	16077	18506	0	0,00	Tidak Lolos
13	7331	16077	18506	0	0,00	Tidak Lolos

Gambar 31 Hasil Tahap 4

e. Tahap 5

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai *confidence* tiap pasangan dengan rumus berikut ini :

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}}$$

Implementasi tahap ini dilakukan dengan source code sebagai berikut ini :

```
//hitung nilai support seperti itemset1
$jumlah_itemset1 = jumlah_itemset1($dataTransaksi, $atribut1);
$nilai_support_x = ($jumlah_itemset1/$jumlah_transaksi) * 100;

$komposisi1 = $atribut1;
$komposisi2 = $atribut2." , ".$atribut3;
$supp_x = $nilai_support_x;//$row4_['support'];
$conf = ($supp_xuy/$supp_x)*100;
//lolos seleksi min confidence itemset3
$lolos = ($conf >= $min_confidence)? 1:0;

//hitung korelasi lift
$jumlah_kemunculanAB = jumlah_itemset3($dataTransaksi, $atribut1, $atribut2, $atribut3);
$PAUB = $jumlah_kemunculanAB/$jumlah_transaksi;

$jumlah_kemunculanA = jumlah_itemset1($dataTransaksi, $atribut1);
$jumlah_kemunculanB = jumlah_itemset2($dataTransaksi, $atribut2, $atribut3);

$nilai Uji_lift = $PAUB / (($jumlah_kemunculanA/$jumlah_transaksi) * ($jumlah_kemunculanB/$jumlah_transaksi));
$korelasi_rule = ($nilai Uji_lift<1)?"korelasi negatif":"korelasi positif";
if($nilai Uji_lift==1){
    $korelasi_rule = "tidak ada korelasi";
}
```

Gambar 32 Source Code Tahap 5

Dalam source code diatas dilakukan untuk menghitung nilai *confidence* antara 3 produk terdapat beberapa kolom yang di tampilkan pada table .kolom pertama menampilkan nomor urut,kolom ke 2 menampilkan kolom x=>y yang dimana apabila kita membeli

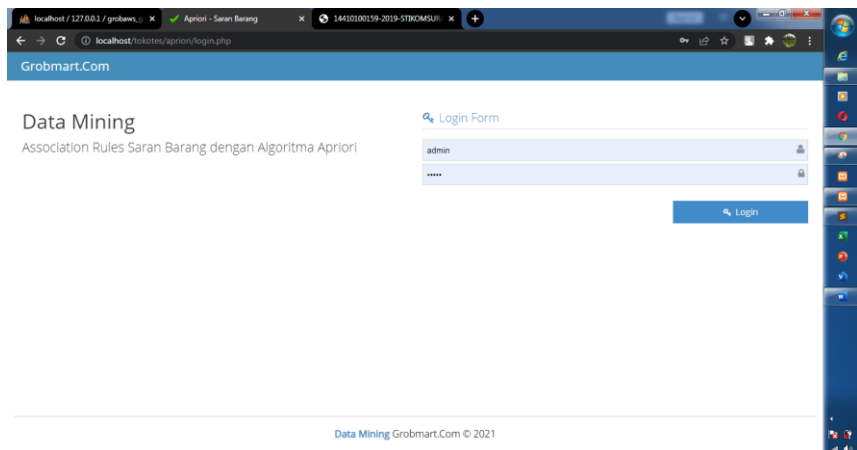
produk bernilai x kemungkinan akan membeli produk bernilai y. kolom berikut nya adalah kolom *support* xUy ini berfungsi untuk menampilkan nilai *support* itemset 1 dan kolom *supportx* berfungsi untuk menampilkan nilai *support* 2 kombinasi itemset dan kolom berikut nya adalah *confidence* adalah hasil dari kombinasi itemset A dan B dibagi itemset A dan yang terakhir adalah keterangan untuk menampilkan lolos atau tidak nya *confidence*. berikut adalah hasil dari source code diatas :

4.4.2 Implementasi Antarmuka

Dalam bagian ini terdapat desain antarmuka yang dibagi menjadi 2 desain yaitu untuk admin dan pelanggan

4.4.2.1 Admin

1. Login

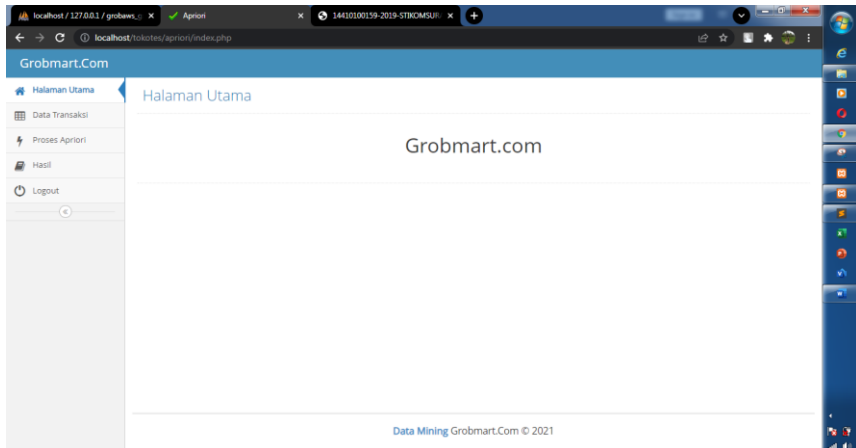


Gambar 33 UI Login

Pada halaman login admin terdapat terdapat form akses untuk melakukan login aplikasi. pada kolom pertama dilakukan untuk input username dan

kolom kedua untuk input username dan password
dan ada tombol untuk mengeksekusi login akses

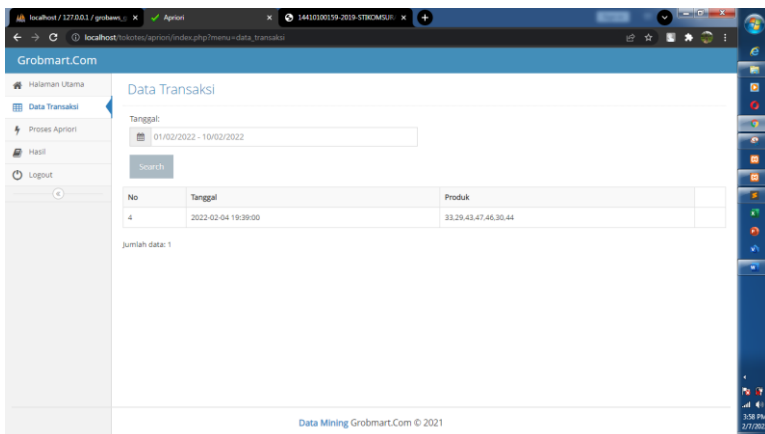
2. Beranda



Gambar 34 UI Beranda

Dihalaman beranda terdapat menu menu untuk mengakses kelola proses apriori

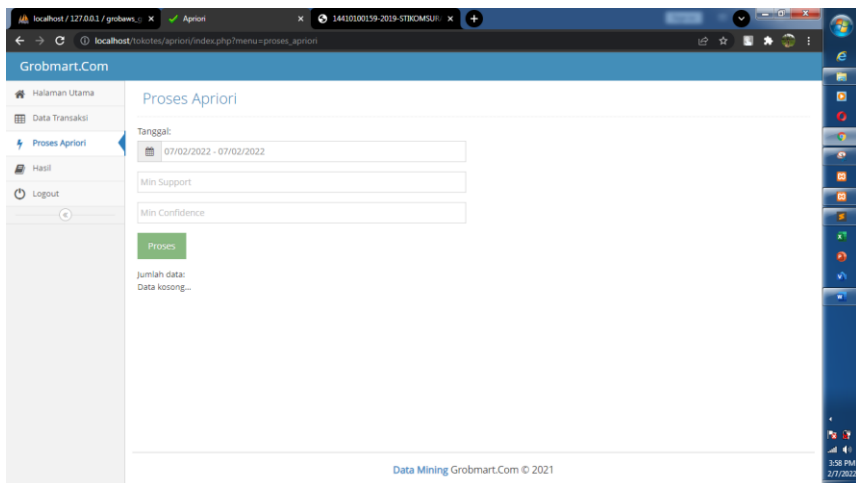
3. Kelola data transaksi



Gambar 35 UI Kelola Data Transaksi

Pada halaman kelola data transaksi terdapat form untuk mengisi tanggal transaksi dan ada tombol search yang berfungsi untuk mencari data transaksi pada tanggal yang di tentukan dan data yang di cari akan di tampilkan dan akan di ubah bentuk nya menjadi bentuk tubular

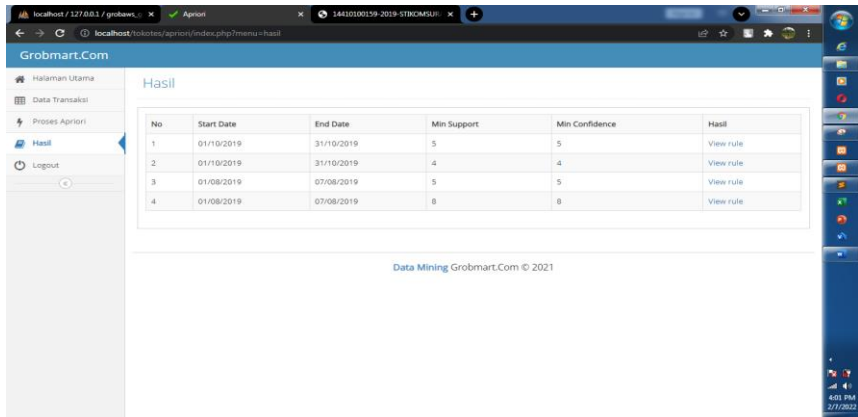
4. Kelola proses apriori



Gambar 36 UI Proses Apriori

Pada halaman kelola proses apriori terdapat form yang berisi 3 inputan. inputan pertama berfungsi untuk memilih tanggal transaksi yang sudah dirubah menjadi bentuk tubular sebelum nya. inputan kedua berfungsi untuk memasukan nilai min *support* dan terakhir berfungsi untuk memasukan nilai min *confidence* nya dan terdapat 1 tombol untuk melakukan proses apriori dan hasil nya akan ditampilkan ketika proses dan hasil nya di dapatkan.

5. Kelola hasil apriori

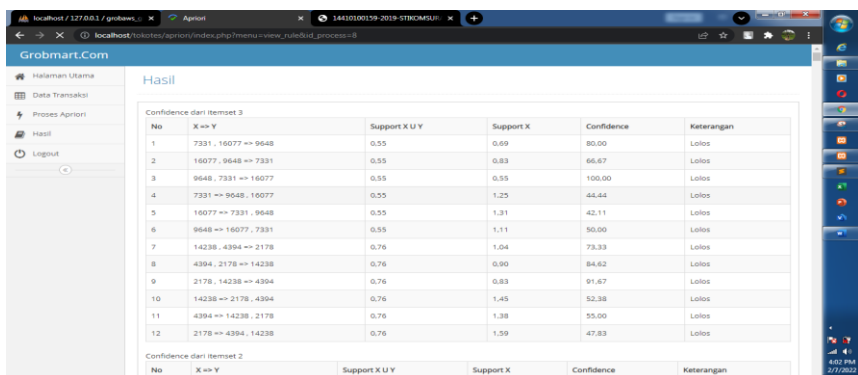


No	Start Date	End Date	Min Support	Min Confidence	Hasil
1	01/10/2019	31/10/2019	5	5	View rule
2	01/10/2019	31/10/2019	4	4	View rule
3	01/08/2019	07/08/2019	5	5	View rule
4	01/08/2019	07/08/2019	8	8	View rule

Data Mining Grobmart.Com © 2021

Gambar 37 UI Kelola Hasil Apriori

pada halaman kelola proses apriori berfungsi untuk menampilkan log melakukan proses apriori pada tanggal berapa sampai tanggal berapa dan min *support* dan min *confidence* nya dan di kolom terdapat kolom hasil dan apabila kolom hasil ditekan akan menjadi seperti dibawah ini :



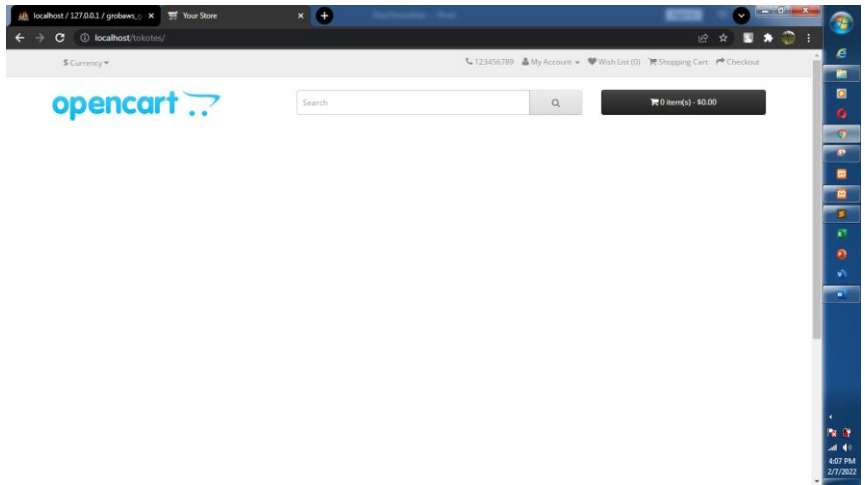
No	X <=> Y	Support X U Y	Support X	Confidence	Keterangan
1	7331, 16077 <=> 9648	0,55	0,69	80,00	Lollos
2	16077, 9648 <=> 7331	0,55	0,83	66,67	Lollos
3	9648, 7331 <=> 16077	0,55	0,55	100,00	Lollos
4	7331 <=> 9648, 16077	0,55	1,25	44,44	Lollos
5	16077 <=> 7331, 9648	0,55	1,31	42,11	Lollos
6	9648 <=> 16077, 7331	0,55	1,11	50,00	Lollos
7	14238, 4394 <=> 2178	0,76	1,04	73,33	Lollos
8	4394, 2178 <=> 14238	0,76	0,90	84,62	Lollos
9	2178, 14238 <=> 4394	0,76	0,83	91,67	Lollos
10	14238 <=> 2178, 4394	0,76	1,45	52,38	Lollos
11	4394 <=> 14238, 2178	0,76	1,38	55,00	Lollos
12	2178 <=> 4394, 14238	0,76	1,59	47,83	Lollos

Gambar 38 UI Detail Hasil Apriori

4.4.2.2 Pelanggan

Untuk implementasi penerapan apriori disini penulis menggunakan cms opencart 2.3.0.2 yang dimana perusahaan mengelola aplikasi menggunakan cms opencart 2.3.0.2 dan penulis mendapatkan akses database dan di implementasikan menggunakan cms opencart untuk mengecek apakah apriori berjalan atau tidak.

1. Beranda pencarian

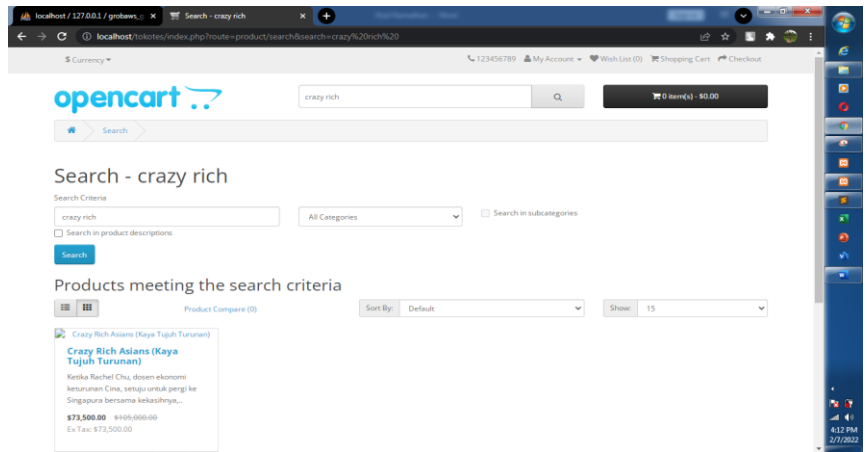


Gambar 39 UI Beranda Pencarian

Berikut adalah tampilan beranda pencarian nya dan terdapat form pencarian untuk mencari barang yang ingin pembeli beli

2. Beranda menampilkan produk

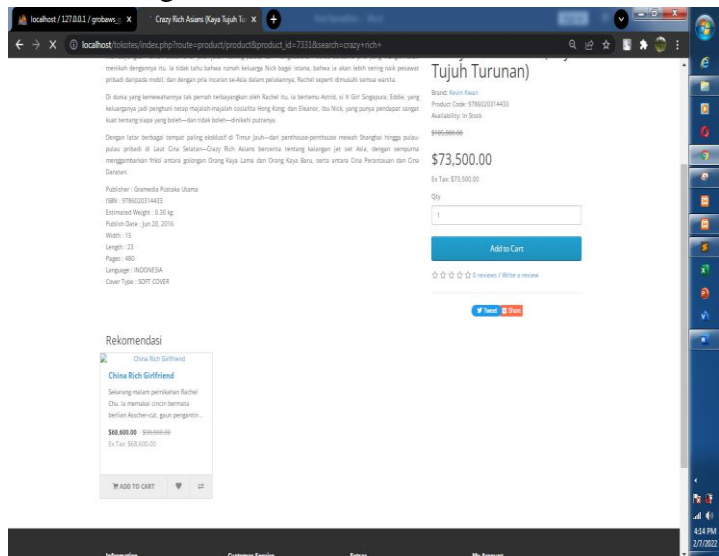
Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi E-Commerce Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang



Gambar 40 UI Hasil Pencarian

Tampilan diatas akan muncul setelah kita melakukan pencarian barang di buku yang kita cari.

3. Saran barang



Gambar 41 UI Saran Barang

Tampilan dihalaman saran barang didapat ketika pelanggan memilih produk yang ingin dia beli dan produk yang di tampilkan pada saran barang merupakan hasil dari perhitungan apriori

4.5 Pengujian

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang pengujian .pengujian sistem dibagi menjadi 2 bagian pokok yaitu pengujian fungsional sistem menggunakan *black box testing* dan pengujian algoritma apriori dengan perhitungan manual dengan aplikasi

4.5.1 *Black box testing*

Pada sub bagian ini akan dilakukan pengujian dari kebutuhan fungsional sistem saran barang yang akan menggunakan *black box testing*.pengujian ini berfokus pada fungsionalitas sistem.pengujian ini penting karena yang dilihat sistem pertama kali adalah fungsionalitas sistem seperti memasukan pengguna ,aksi pengguna dan lain-lain.yang akan digunakan adalah validation testing .

Validation testing ini digunakan untuk mengetahui apakah fungsionalitas dari sistem informasi yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna .dari 7 fungsional sistem yang di implementasikan dan 7 kasus uji yang di uji.semua memiliki status valid .sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem informasi distribusi barang layak untuk digunakan .dengan uraian kasus uji pada table berikut ini

Table 21 *Black Box*

Fungsi	Kasus Pengujian	Harapan	Hasil	Status
Sistem dapat melakukan validasi login	Admin melakukan login aplikasi	Sistem dapat memvalidasi data dan tidak dapat	Sistem dapat memberi akses masuk untuk admin	valid

	untuk menggunakan akses apriori	memberikan akses ke sembarang orang		
Admin dapat melakukan logout aplikasi	Admin melakukan logout aplikasi setelah melakukan akses aplikasi	Sistem dapat membuat admin melakukan logout ketika admin menginginkan untuk keluar aplikasi	Admin dapat melakukan logout aplikasi	valid
Admin dapat mengelola akses apriori untuk merubah data transaksi menjadi bentuk tubular	Admin memilih data transaksi yang akan di rubah menjadi bentuk tubular berdasarkan tanggal transaksi awal dan akhir	Sistem dapat memberi akses dan mencari data transaksi dan menampilkan nya menjadi bentuk tubular	Sistem menampilkan data transaksi dan merubah nya menjadi bentuk tubular	valid
Admin dapat mengelola akses apriori untuk	Admin memilih tanggal dan min <i>support</i> dan min <i>confidence</i>	Sistem dapat menghitung hasil apriori yang diinginkan oleh admin	Sistem menampilkan hasil perhitungan apriori	valid

menghitung apriori				
Admin dapat mengakses kelola hasil apriori untuk melihat hasil apriori	Admin ingin melihat log apriori dan melihat hasil yang sudah di hitung sebelum nya	Sistem dapat menampilkan hasil apriori	Sistem menampilkan hasil perhitungan apriori	valid
Pelanggan mencari barang yang akan dibeli	Pelanggan ingin mencari barang yang ingin dibeli di <i>e-commerce</i>	Sistem dapat mencari barang yang ingin dibeli oleh pelanggan	Sistem berhasil menemukan barang yang ingin dibeli	valid
Sistem menampilkan barang untuk disarankan ke pelanggan	sistem dapat menampilkan saran barang untuk pelanggan	Sistem dapat menampilkan saran barang	Sistem berhasil menampilkan saran barang	valid

4.5.2 Pengujian Apriori

Pada bagian ini dilakukan pengujian terkait Algoritma Apriori dalam Aplikasi sudah berjalan baik atau tidak .dengan membandingkan perhitungan pertaham antara perhitungan manual dan menggunakan aplikasi.pengujian menggunakan 12 data produk dan 20 data transaksi .berikut daftar table transaksi:

Table 22 Pengujian Apriori

No	Produk
1	58,57,23,30
2	57,23
3	23,53,2
4	2,1
5	31,58,55
6	53,1,30
7	31,54,56
8	31,34
9	57,1
10	32,58,56
11	30,58
12	31,58
13	56,2,58
14	55,54
15	2,37
16	54,31
17	54,31,32,58
18	30,32,56
19	54,31,1

20	56,32
----	-------

a. Pengujian tahap 1

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jumla transaksi tiap produk pada seluruh transaksi yang terjadi.tabel dibawah ini merupakan hasil perbandingan manual dan aplikasi

Table 23 Pengujian Tahap 1

No	manual		Aplikasi	
	Produk	jumlah	produk	Jumlah
1	58	7	58	7
2	31	7	31	7
3	54	6	54	6
4	56	5	56	5
5	57	4	57	4
6	2	4	2	4
7	1	4	1	4
8	30	4	30	4
9	32	4	32	4
10	23	3	23	3
11	55	2	55	2

12	53	2	53	2
----	----	---	----	---

Dari table diatas dapat disimpulkan bahwa perhitungan aplikasi dan cara manual memiliki hasil perhitungan yang sama sehingga dapat dikatakan aplikasi sudah berjalan baik.

b. Pengujian tahap 2

Tahap kedua dalam algoritma apriori adalah menghitung nilai *support* nya dengan rumus berikut:

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

Dan berikut dihasilkan table perbandingan perhitungan manual dengan perhitungan yang dilakukan aplikasi

Table 24 Pengujian Tahap 2

No	Manual		Aplikasi	
	Produk	Nilai <i>support</i>	produk	Nilai <i>support</i>
1	58	7/20=0.35	58	0.35
2	31	7/20=0.35	31	0.35
3	54	6/20=0.3	54	0.3
4	56	5/20=0.25	56	0.25
5	57	4/20=0.2	57	0.2

6	2	$4/20=0.2$	2	0.2
7	1	$4/20=0.2$	1	0.2
8	30	$4/20=0.2$	30	0.2
9	32	$4/20=0.2$	32	0.2
10	23	$3/20=0.15$	23	0.15
11	55	$2/20=0.1$	55	0.1
12	53	$2/20=0.1$	53	0.1

Dari table diataskan didapatkan bahwa hasil perhitungan nilai *support* yang dilakukan dengan cara manual dan perhitungan yang dilakukan oleh aplikasi telah sama sehingga dapat dikatakan pada tahap ini aplikasi berjalan dengan baik

c. Pengujian tahap 3

Pada tahap ketiga ini dilakukan pengkombinasian produk yang lolos dalam penyaringan berdasarkan Batasan yang ditentukan.pada table berikut ini akan menampilkan hasil perbandingan manual dan aplikasi

No.	Subjek	batasan	Jumlah produk yang lolos	Jumlah pasangan
1	Manual	0	12	73
	Aplikasi		12	144

2	Manual	0.1	12	73
	Aplikasi		12	144
3	Manual	0.2	9	40
	Aplikasi		9	81
4	Manual	0.3	3	3
	Aplikasi		3	9

Pada table diatas didapat hasil jumlah pasangan produk yang muncul tidak sama antara perhitungan manual dan aplikasi .itu dikarenakan dalam aplikasi masih terdapat kombinasi pasangan produk yang sama contoh nya kombinasi produk A dan B atau B dan A .tetapi hal ini tidak akan mempengaruhi hasil tahap tahap selanjut nya.

d. Pengujian tahap 4

Pada tahap ini dilakukan perhitungan jumlah transaksi tiap pair pada riwayat pembelian pelanggan .tabel dibawah ini merupakan hasil perhitungan jumlah yang dilakukan berdasarkan produk yang lolos dengan nilai Batasan *support* 0.3

No	Manual		Aplikasi	
	Produk	Jumlah	produk	Jumlah
1	31,58	1	31,58	1
2	31,54	1	31,54	1

Perhitungan aplikasi dan cara manual telah sama sehingga dapat dikatakan aplikasi berjalan dengan baik

e. Pengujian tahap 5

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai *confidence* tiap pasangan dengan rumus:

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Table berikut merupakan hasil perbandingan perhitungan nilai *confidence* tiap pasangan:

Table 25 Hasil Perbandingan

No	Manual		aplikasi	
	Produk	Jumlah	produk	Jumlah
1	31-58	1/7=0.14	31-58	1/7=0.143
2	58-31	1/7=0.14	58-31	1/7=0.143
	54-31	1/6=0.17	54-31	1/6=0.167

Pada table diatas dapat disimpulkan perhitungan manual dan perhitungan aplikasi sudah berjalan baik.

Bab V

Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya, serta analisis data maka kesimpulan dari penulisan yang dibuat oleh penulis dengan judul “Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi *E-commerce* Grobmart.Com Untuk Fitur Saran Barang” yaitu :

1. Dengan menggunakan Algoritma Apriori dan Metode *Association rules* untuk rekomendasi produk dapat berjalan dengan baik dan lebih akurat.
2. Dengan menggunakan Algoritma Apriori dan Metode *Association rules* kita dapat melihat hubungan antara 1 produk dengan produk yang lain nya.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan sistem saran barang yaitu :

- a. Untuk pengembangan selanjutnya sistem saran barang ini dapat di terapkan pada keranjang barang ketika pelanggan menambahkan barang ke keranjang akan ada rekomendasi barang yang mungkin akan di beli.
- b. Masih sangat banyak kekurangan tapi aplikasi ini akan sangat cocok di terapkan pada studi kasus penjualan.

Daftar Pustaka

- [1] W. C. Yori Apridon M, "PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN METODE ASSICIATION RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISA POLA PENJUALAN BARANG," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 193 – 198, pp. 2407-1811, 2019.
- [2] Y. M. Wirta Agustin, "PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PENYEBAB GELANDANGAN DAN PENGEMIS," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. Vol. 7, pp. 229-234, 2020.
- [3] H. D. K. Robi Yanto, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan BukuDi Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule," *Jatisi*, vol. Vol. 4, pp. 1-10, 2017.
- [4] I. K. G. D. P. I. P. A. B. Adie Wahyudi Oktavia Gama, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN FREQUENT ITEMSET DALAM KERANJANG BELANJA," *Teknologi Elektro*, vol. Vol. 15, pp. 27-32, 2016.
- [5] D. S. Muhammad Teddy Syahrial, "APLIKASI CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS) OPENCART SEBAGAI MEDIA PENJUALAN PADA HOME INDUSTRY TIGA SAUDARA PLASTIK MALANG," *Jurnal Aplikasi Bisnis*, pp. 555-560, 2015.
- [6] A. Mubarak, "RANCANG BANGUN APLIKASI WEB SEKOLAH MENGGUNAKAN UML (UNIFIED MODELING LANGUAGE) DAN BAHASAPEMROGRAMAN PHP (PHP

- HYPERTEXT PREPROCESSOR) BERORIENTASI OBJEK," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer) Ternate*, vol. Vol. 02, pp. 19-25, 2019.
- [7] P. Sulistyorini, "Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 14, no. 1, pp. 23-29, 2009.
- [8] R. F. A. A. Tri Evendi, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN ANTARA JENIS KOMODITAS IMPORT DENGAN JUMLAH PERMINTAAN BULANAN," *Jurnal TEKNOKOMPAK*, vol. Vol. 13, pp. 1412-9663, 2019.
- [9] K. N. Wijaya, "Analisa Pola Frekuensi Keranjang Belanja dengan Algoritma Apriori," *Computer Science and ICT*, vol. Vol. 3, pp. 9-12, 2017.
- [10] E. U. W. W. Esha Alma'arif, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online," *Citec Journal*, vol. Vol 7, pp. 63-73, 2020.
- [11] B. S. Puspa Sari, "APLIKASI DATA MINING DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PENJUALAN PRODUK TERBESAR PADA CV. SAKURA PHOTO," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 22, pp. 34-38, 2018.
- [12] M. M. Taufik Hidayat, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, Vols. vol-6, pp. 25-29, 2018.
- [13] F. Sonata and V. W. Sari, "PEmanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce

Jenis Customer to Customer," *Jurnal Komunikasi, Media, dan Informatika*, vol. 8, pp. 19-25, 2019.

- [14] ., N. Nurul Azwanti, "ANALISIS POLA BELANJA KONSUMEN MENGGUNAKAN ALGORITMAAPRIORIPADA RAFFA PHOTOCOPY," *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, vol. VOL. 2, pp. 34-38, 2019.
- [15] Y. O. D. Denny Haryanto, "Implementasi Analisis Keranjang Belanja Dengan Aturan AsosiasiMenggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Suku Cadang Motor," *Jurnal Buana Informatika*, vol. vol 2, pp. 81-94, 2017.

Lampiran

