

Perancangan Data Mining Apriori pada RYN'Smart Mempawah

Adang Kaswara^{*1}, Amar Pegirosa Natasuwarna²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika; STMIK Pontianak. Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555
e-mail: ^{*1}adangkaswara2@gmail.com, ²amar.natasuwarna@stmikpontianak.ac.id

Abstrak

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dan tidak bisa dipungkiri bahwa teknologi sebagai kebutuhan sekunder bagi para penggunanya. Dalam persaingan di dunia bisnis, menuntut para pengembang untuk menentukan suatu strategi jitu yang dapat meningkatkan penjualan. Untuk mengetahui barang apa saja yang dibeli oleh konsumen, dapat dilakukan dengan menggunakan teknik analisis keranjang pasar yaitu analisis dari kebiasaan yang dibeli konsumen. Apriori merupakan algoritma yang banyak digunakan untuk menentukan pola hubungan antar produk yang sering dibeli dalam suatu toko. Tujuan dalam penelitian ini yaitu, ingin mengetahui bagaimana penerapan Data Mining pada database transaksi penjualan item barang-barang pada RYN'Smart Mempawah, dan ingin mengetahui penerapan Algoritma Apriori pada barang apa saja yang dibeli bersamaan. Peneliti menggunakan aplikasi berbasis desktop dengan bahasa pemrograman JAVA. Hasil dari penelitian ini berupa Aplikasi Apriori yang dapat menganalisis barang apa saja yang dibeli bersamaan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan peletakan barang yang efektif untuk meningkatkan suatu nilai penjualan pada RYN'Smart Mempawah.

Kata Kunci: RYN'Smart Mempawah, Data Mining, Java, Apriori

Abstract

Along with the rapid development of technology and can not be denied that technology as a secondary need for the users. In business competition, requires developers to determine a right strategy that can increase sales. To find out what items are purchased by consumers, can be done by using market basket analysis techniques, namely analysis of the habits purchased by consumers. Apriori is an algorithm that is widely used to determine the pattern of relationships between products that are often purchased in a store. The purpose of this research is how to apply Data Mining in the item sales transaction database of items at RYN 'Smart Mempawah, and want to know the application of the Apriori Algorithm on any items purchased together. Researchers use desktop-based applications with JAVA programming languages. The results of this research is Apriori Applications that can analyze any items purchased together, so that they can be used to determine effective item placement to increase a sales value at RYN's Smart Mempawah.

Keywords: RYN'Smart Mempawah, Data Mining, Java, Apriori.

1. PENDAHULUAN

Dalam persaingan dunia bisnis sekarang ini menuntut para pelakunya untuk senantiasa mengembangkan bisnis mereka dan juga agar selalu bertahan dalam persaingan. Untuk mencapai hal itu, ada beberapa hal yang bisa dilakukan yaitu dengan meningkatkan kualitas produk,

penambahan jenis produk, dan pengurangan biaya operasional perusahaan. Dalam persaingan di dunia bisnis, menuntut para pengembang untuk menentukan suatu strategi jitu yang dapat meningkatkan penjualan. Untuk mengetahui barang apa saja yang dibeli oleh konsumen, dapat dilakukan dengan menggunakan teknik analisi keranjang pasar yaitu analisis dari kebiasaan yang dibeli konsumen.

RYN'Smart Mempawah merupakan suatu minimarket yang menawarkan berbagai macam makanan dan kebutuhan sehari-hari yang terletak di jalan Gusti Muhammad Taufik Mempawah. Dalam menjalankan aktivitasnya, RYN'Smart sudah menggunakan jasa teknologi komputer sebagai alat dalam penginputan data, pengolahan serta pencetakan/print out hasil pengolahan data berupa informasi yang diinginkan. Adanya aktivitas transaksi penjualan pada RYN'Smart ini akan menghasilkan tumpukan data yang semakin lama semakin besar, sehingga dapat menimbulkan masalah baru. Jika hal ini dibiarkan maka data-data transaksi tersebut akan menjadi tumpukan sampah yang merugikan sebab membutuhkan media penyimpanan atau database yang semakin besar, Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mengolah data tersebut agar menjadi berguna.

Salah satu teknik untuk memecahkan permasalahan ini adalah dengan menggunakan metode Data Mining. Data Mining adalah proses ekstraksi informasi dari kumpulan data melalui penggunaan algoritma dan teknik yang melibatkan bidang ilmu statistik, mesin pembelajaran, dan sistem manajemen database. Data Mining digunakan untuk ekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari database. Dengan adanya Data Mining maka akan didapatkan suatu permata berupa pengetahuan di dalam kumpulan data-data yang banyak jumlahnya.

Algoritma apriori mengambil data dengan aturan Asosiatif (*Assosiation Rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi item. *Assosiation Rule* yang dimaksud dilakukan melalui mekanisme perhitungan *support* dan *confidence* dari suatu hubungan item. Sebuah rule asosiasi dikatakan interesting jika nilai *support* adalah lebih besar dari minimum *support* dan nilai *confidence* adalah lebih besar dari minimum *confidence*. Algoritma apriori ini cocok untuk diterapkan bila terdapat hubungan item yang ingin dianalisa. Yang dapat digunakan untuk penentuan pola pembelian barang.

Dalam persaingan di dunia bisnis, khususnya industri Apotek, menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi jitu yang dapat meningkatkan penjualan obat. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan tetap tersediaannya berbagai jenis obat yang dibutuhkan oleh konsumen. Untuk mengetahui obat apa saja yang biasa dibeli oleh konsumen[1]. Untuk mengetahui hubungan antar barang yang akan digunakan untuk membantu dalam penempatan barang, serta menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan untuk menerapkan algoritma Apriori[2]. Untuk membuat pola kombinasi itemset dari data penjualan (data obat luar) dengan menggunakan algoritma apriori dan menghasilkan *association rules* dari pola kombinasi itemsets yang itersetting[3].

Dengan menggunakan algoritma apriori dalam data mining dengan aturan *Assosiation Rule* dapat dicari suatu pola pembelian dengan cara menemukan barang yang sering dibeli secara bersamaan. Dengan mengetahui barang apa saja yang dibeli bersamaan, dapat dibuat suatu dasar keputusan untuk menentukan letak barang yang efektif untuk meningkatkan suatu nilai penjualan pada RYN'Smart Mempawah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk studi literature dan perancangan eksperimen, sebagai bahan untuk mengumpulkan dan melakukan perancangan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur dan observasi. Hasil dari observasi dikumpulkan menjadi data latih yang akan digunakan untuk membangun algoritma Apriori untuk peletakan obat. Metode perancangan

perangkat lunak menggunakan *Waterfall* karena proses perkembangan perangkat lunak ini berjalan satu arah dari awal sampai proyek selesai [4].

Metode perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan *Waterfall*.

Ada pun *Fase-fase waterfall* model sebagai berikut :

1. *Requeirment Analusis and Definition*
Mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh *software* yang akan dibangun.
2. *Software and Software Desain*
Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada *software*. Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka para *software enginer* harus mengerti tentang domain informasi dari *software*.
3. *Implementation and Unit Testing*
Desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahas pemrograman yang ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji baik secara unit.
4. *Integration and System Testing*
Tahap ini merupakan implementasi dari tahap desain yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh *programmer*. Penyatuan unit-unit program kemudian diuji keseluruhan (*system testing*).
5. *Operation and Maintenance*
Semua fungsi-fungsi *software* harus diuji cobakan, agar *software* bebas dari *eror* dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang didefinisikan sebelumnya. Pemeliharaan suatu *software* diperlukan, termasuk didalamnya adalah pengembangan.

Dalam merancang sebuah sistem, mengatur kompleksitas adalah salah satu alasan utama mengapa harus membuat model. Pemodelan membantu para pengembang untuk dapat fokus, dapat mendokumentasikan, menangkap keseluruhan sistem dan mengkomunikasikan aspek-aspek penting dalam sistem yang sedang dirancang. UML tepat digunakan untuk memodelkan sistem dari mulai memodelkan informasi sistem untuk perusahaan, bahkan untuk sistem yang rumit sekalipun. UML (Unified Modelling Language) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigam berorientasi objek [5].

Metode *white box* merupakan sebuah filosofi perancangan *test case* yang menggunakan struktur control yang dijelaskan sebagai bagian dari perancangan perangkat komponen untuk menghasilkan *test case* [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

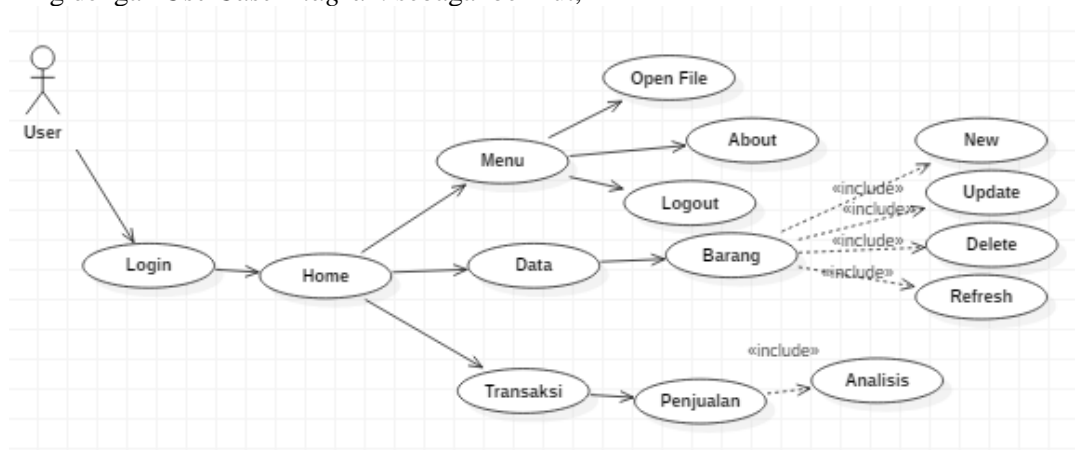
Penelitian yang peneliti lakukan dalam mengembangkan aplikasi data mining ini menggunakan metode *Extreme Programming*. Pendekatan pengembangan ini memudahkan peneliti dalam merancang aplikasi, sebab dalam tahapan pengembangan *Extreme Programming* memiliki tahapan pengembangan yang dinamis, serta memiliki tahapan pengembangan diantaranya tahap *planning, design, coding, dan tester*.

3.1 Perancangan Pemodelan Perangkat Lunak

Perancangan pemodelan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun perancangan aplikasi data mining ini adalah *flowchart*, dan diagram UML yaitu *use case diagram, sequence diagram, activity diagram* dan *clase diagram*.

3.1.1 *Use case diagram*

Use case diagram menjelaskan manfaat sistem jika menurut pandangan orang yang berada diluar sistem atau *user*. Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dari bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. Perancangan proses yang terjadi dalam data mining dengan *Use Case Diagram* sebagai berikut,

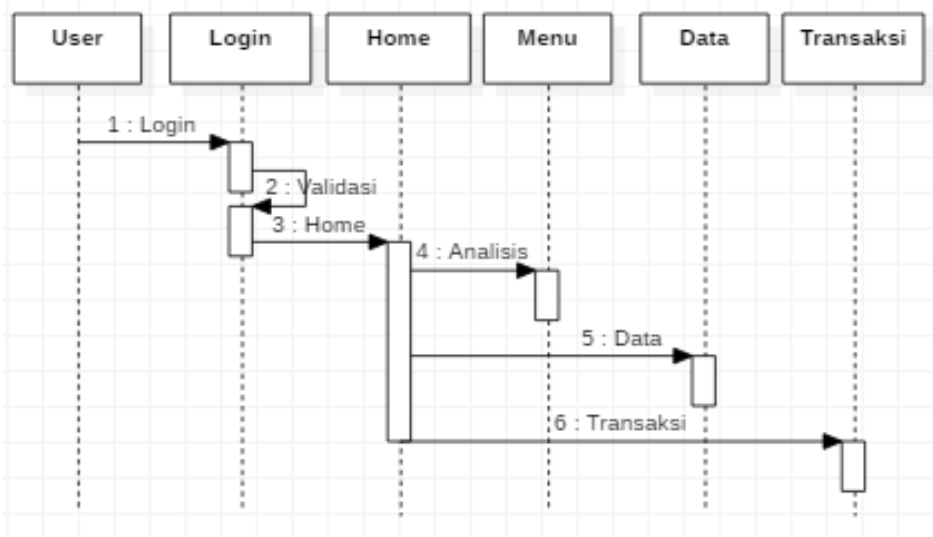


Gambar 1 *Use Case diagram* Perancangan Perangkat Lunak

Use case diagram pengelolaan perancangan perangkat lunak terdiri dari user. User bertugas untuk memanajemen isi dari perancangan perangkat lunak secara berkeseluruhan.

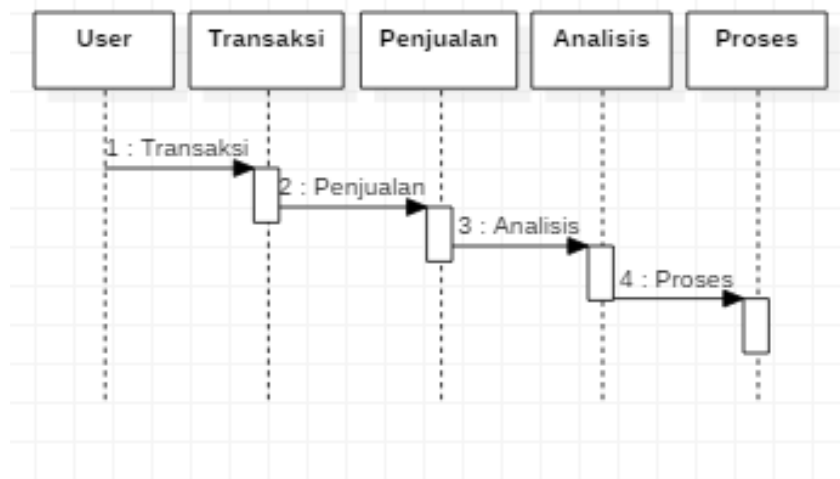
3.1.2 *Sequence diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence diagram* terdiri antar dimensi vertical (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). *Sequence diagram* dapat digunakan untuk menggambarkan scenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang mentrigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan.



Gambar 2 *Sequence Diagram* Utama

Gambar 2 menunjukkan User memilih Menu,user dapat memilih Open File,sistem mencari file,user dapat memilih About, user dapat memilih Logout, sistem akan mengembalikan ke Form Login.

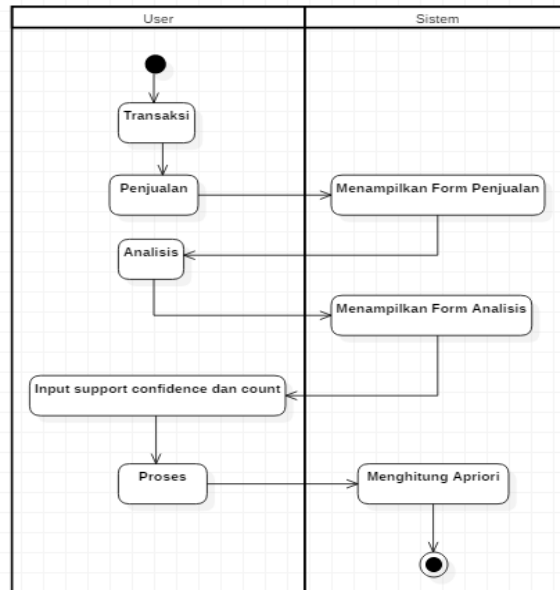


Gambar 3 *Sequence Diagram* proses Apriori

Gambar 3 menunjukkan User User memilih Transaksi, kemudian user memilih penjualan, sistem akan menampilkan data transaksi penjualan,user memilih Analisis untuk melakukan proses analisis,user menginputkan support, confidence, dan count, kemudian mengklik tombol proses, sistem melakukan perhitungan apriori dan akan menampilkan hasil perhitungan pada tabel.

3.1.3 *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Bagaimana masing-masing alur berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir *Activity Diagram* juga dapat menggambarkan proses parallel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity Diagram* merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu *Activity Diagram* tidak menggambarkan behavior internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

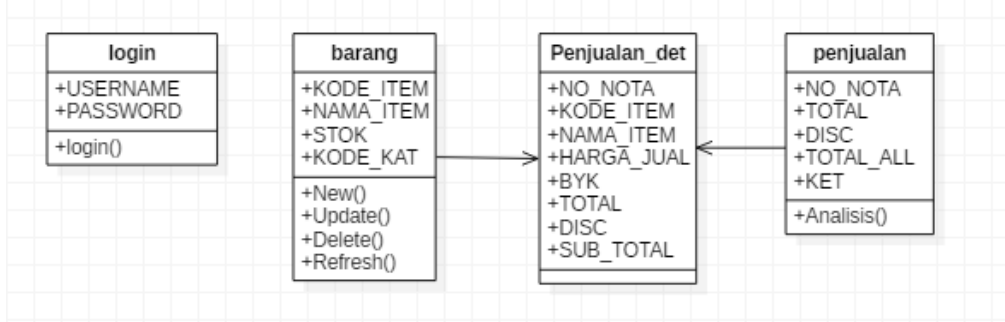


Gambar 4 Activity Diagram Proses Apriori

merupakan alur kerja sistem pada form data proses apriori, pada saat user mengisi support, confidence dan range lalu memilih search maka akan menghasilkan data yang akan di proses, jika salah satu data support, confidence dan range ada yang kosong maka sistem akan meminta untuk mengisi data yang kosong. Selanjutnya user memilih proses maka sistem akan menghitung dan menghasilkan proses hasil yang dihitung.

3.1.4 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan berbagai objek dan hubungan yang ada di dalam sistem perangkat lunak data mining. Berikut merupakan class diagram dalam proses perancangan aplikasi perangkat lunak data mining ini :



Gambar 5 Class Diagram

3.2 Spesifikasi File Database

Spesifikasi tabel database merupakan serangkaian tabel database yang menjadi media penyimpanan rancangan sistem yang diusulkan. Berikut ini akan diuraikan spesifikasi dari tabel-tabel yang terdapat dalam perancangan aplikasi perangkat lunak data mining.

Tabel 1 Tabel Login

NamaTabel	Nama Field	Tipe Data	Size	Primary Key
user	id	int	11	*

Perancangan Data Mining Apriori pada RYN'Smart Mempawah

	nama	varchar	200	
	password	varchar	4	

Tabel 2 Tabel Data Barang

NamaTabel	Nama Field	Tipe Data	Size	Primary Key
databarang	KODE_ITEM	int	15	*
	NAMA_ITEM	varchar	50	
	STOK	varchar	5	

Tabel 3 Tabelpenjualan

NamaTabel	Nama Field	Tipe Data	Size	Primary Key
penjualan	NO_NOTA	int	10	*
	TOTAL	int	11	
	DISC	int	11	
	TOTAL_ALL	Int	11	
	KET	tinyint	3	
	KODE_PEL	varchar	5	

Tabel 4 Tabel penjualan_det

NamaTabel	Nama Field	Tipe Data	Size	Primary Key
Penjualan_det	NO_NOTA	varchar	10	*
	KODE_ITEM	varchar	15	
	NAMA_ITEM	varchar	50	
	HARGA_JUAL	int	11	
	BYK	int	11	
	Total	int	11	
	DISC	int	11	
	SUB_TOTAL	int	11	

3.3 Interface Design

Merupakan perancangan Home yang terdiri Menu, Data, Transaksi. Tampilan perancangan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Menu	Data	Transaksi	
------	------	-----------	--

Welcome
RYN'Smart
Mempawah

Gambar 6 Perancangan Home

Pada gambar dibawah merupakan perancangan interface dari data barang terdiri dari : data tabel Barang, text field kode, text field nama barang, tombol new, tombol Update, tombol Delete, tombol refresh.

Menu	Data	Transaksi	
------	------	-----------	--

Kode	Nama

Kode

Nama Barang

Gambar 7 Perancangan data

Pada gambar dibawah merupakan perancangan interface dari data transaksi terdiri dari : Transaksi, Penjualan, terdiri dari data tabel nota, tabel transaksi penjualan, dan tombol Analisis.

Menu	Data	Transaksi																					
<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 30px; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">Nota: -</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Nota</th> <th style="width: 10%;">kode</th> <th style="width: 20%;">Nama Barang</th> <th style="width: 10%;">Harga</th> <th style="width: 10%;">bny</th> <th style="width: 10%;">subtotal</th> <th style="width: 10%;">disc</th> <th style="width: 10%;">total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 50px;"></td> <td colspan="7"></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Analisis</div> </div>								Nota	kode	Nama Barang	Harga	bny	subtotal	disc	total								
Nota	kode	Nama Barang	Harga	bny	subtotal	disc	total																

Gambar 8. Perancangan transaksi

Pada gambar dibawah merupakan perancangan interface dari proses apriori dimana terdapat data *combobox minimum Support, minimum Confidence, textfield Count*, tabel Hasil dan tombol Proses.

ANALISIS APRIORI

Minimum suport <input style="width: 40px;" type="text"/> % Level minimum dari <input style="width: 20px;" type="text"/> % transaksi yang membeli barang yang sama	Minimum Confidence <input style="width: 40px;" type="text"/> % Level minimum suatu <input style="width: 20px;" type="text"/> % kepercayaan antara suatu barang	Count <input style="width: 40px;" type="text"/> Keseluruhan bany <input style="width: 20px;" type="text"/> transaksi
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;"> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> Proses </div>		

Gambar 9 Perancangan Analisis

Pada gambar dibawah merupakan perancangan interface dari About terdiri dari informasi pembuat: nama, nim, dan email.

ABOUT PROGRAMMER

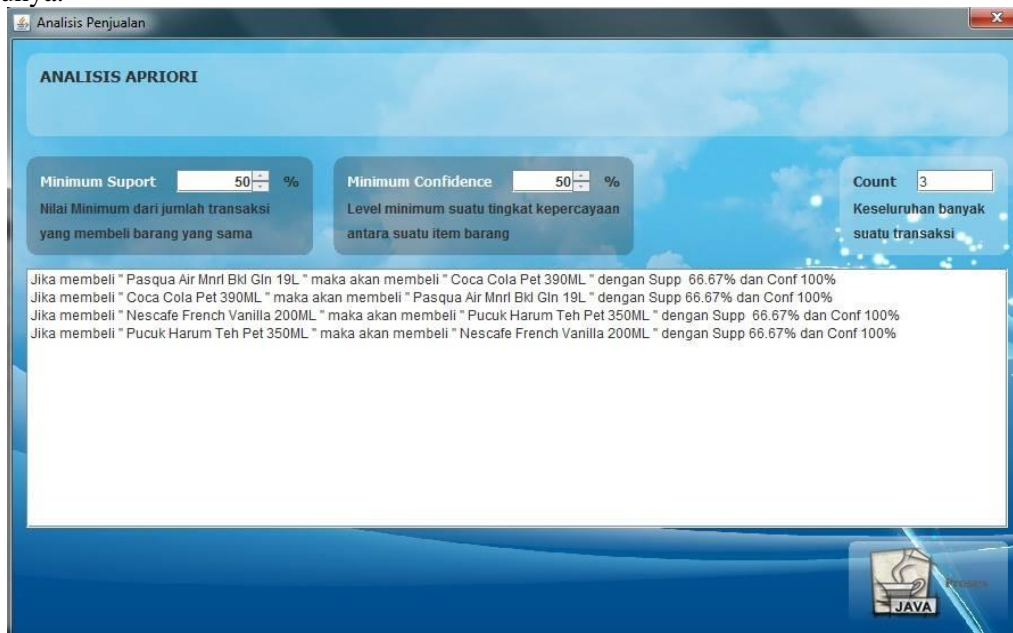
Nama : Adang Kaswara
Nim : 132101257
Email : adangkaswara2@gmail.com

STMIK PONTIANAK

Gambar 10. Perancangan About

3.3 Tampilan Antarmuka

Perancangan struktur menu ini digunakan untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi yang dibangun atau ataupun dikembangkan. Dengan adanya struktur menu sistem tentunya akan membantu pengguna dalam menjalankan aplikasi sesuai dengan menunya.



Gambar 11 Desain Form Analisis

Contoh disini user memasukan min support = 50% dan confidence = 50%, serta count = 3. Maka menghasilkan seperti gambar dibawah ini.

Keterangan:

Perancangan Data Mining Apriori pada RYN'Smart Mempawah

Support : persentase kombinasi item dalam database
 Confidence : kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi
 Count : keseluruhan banyak suatu transaksi
 Rumus :
 Support (A) : $\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A}{\text{count}}$
 Support (A∩B) : $\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{count}}$

Confidence (A|BC) : $\frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A, B \text{ dan } C}{\text{Total transaksi } C}$

Penyelesaian:

Support = 50 %
 Confidence = 50 %
 Count = 3

Tabel 5 Tabel item

Kode	Nama Barang
1	Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L, Coca Cola Per 390MI, Nescaffe Original Can 240 MI
2	Nescaffe French Vanilla 200MI, Puchk Harum Teh Per 350MI, Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L, Coca Cola Per 390MI
3	Nescaffe French Vanilla 200MI, Puchk Harum Teh Per 350MI

Tabel 6 Tabel item 1

Item	Jumlah	Support
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	2	66,67%
Coca Cola Per 390MI	2	66,67%
Nescaffe Original Can 240 MI	1	33,33%
Nescaffe French Vanilla 200MI	2	66,67%
Puchk Harum Teh Per 350MI	2	66,67%

Jika support kurang dari 50% dari yang di tentukan maka item akan dihapus maka akan menghasilkan seperti tabel seperti berikut ini:

Tabel 7 Tabel item 1 yang di terima

Item	Jumlah	Support
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	2	66,67%
Coca Cola Per 390MI	2	66,67%
Nescaffe French Vanilla 200MI	2	66,67%
Puchk Harum Teh Per 350MI	2	66,67%

Tabel 8 Tabel item 2

Item1	Item2	Jumlah	Support
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Coca Cola Per 390MI	2	66,67%
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Nescaffe Original Can 240 MI	1	33,33%
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Nescaffe French Vanilla 200MI	1	33,33%
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Puchk Harum Teh Per 350MI	1	33,33%
Coca Cola Per 390MI	Nescaffe Original Can 240 MI	1	33,33%
Coca Cola Per 390MI	Nescaffe French Vanilla 200MI	1	33,33%

Coca Cola Per 390MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	1	33,33%
Nescaffe Original Can 240 MI	Nescaffe French Vanilla 200MI	0	0
Nescaffe Original Can 240 MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	0	0
Nescaffe French Vanilla 200MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	2	66,67%

Jika support kurang dari 50% dari yang di tentukan maka item akan dihapus maka akan menghasilkan seperti tabel berikut:

Tabel 9 Tabel item 2 yang diterima

Item1	Item2	Jumlah	Support
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Coca Cola Per 390MI	2	66,67%
Nescaffe French Vanilla 200MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	2	66,67%

Tabel 10 Tabel Item 3

Item1	Item2	Item 3	Jumlah	Support
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Coca Cola Per 390MI	Nescaffe French Vanilla 200MI	1	33,33%
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	Coca Cola Per 390MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	1	33,33%
Coca Cola Per 390MI	Nescaffe French Vanilla 200MI	Puchk Harum Teh Per 350MI	1	33,33%

Tidak ada item yg memenuhi syarat support dari 50%

Tabel 11 Tabel Rule Asosiasi

Aturan (z -> y)	Support	Confidence
Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L => Coca Cola Per 390MI	66,67%	100%
Coca Cola Per 390MI => Pasqua Air Mnrl Bkl Gln 19L	66,67%	100%
Nescaffe French Vanilla 200MI => Puchk Harum Teh Per 350MI	66,67%	100%
Puchk Harum Teh Per 350MI => Nescaffe French Vanilla 200MI	66,67%	100%

Tabel ini menunjukkan hasil dari rule asosiasi yang memenuhi syarat dari support dan confidence yang di tentukan.

4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan Pengujian dan Perancangan Perangkat lunak Data Mining RYN'Smart Mempawah, penulis telah mengambil kesimpulan yaitu Penelitian ini dilakukan atas dasar tujuan yaitu menghasilkan aplikasi yang bisa memudahkan user di RYN'Smart untuk mengetahui pola penjualan dengan menggunakan Algoritma Apriori, perangkat lunak ini dirancang oleh penulis sesederhana mungkin agar user dapat mengaksesnya dengan mudah dan dari segi tampilan dibuat sebaik mungkin agar mudah digunakan. Hasil dari proses data mining Algoritma Apriori ini dapat membantu pihak minimarket untuk menentukan letak suatu barang berdasarkan pola penjualan.

5. SARAN

Penulis menyadari, dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan pada perancangan perangkat lunak data mining dalam menentukan pola penjualan. Untuk itu, penulis memberikan saran untuk pengembangan selanjutnya agar kedepannya lebih baik. Penulis menyarankan agar aplikasi ini dapat digunakan diseluruh minimarket untuk mengetahui pola penjualan barang agar dapat membantu pihak minimarket dalam hal peletakan barang sehingga akan membuat proses transaksi penjualan lebih mudah dan cepat. Dan untuk pengembangan

aplikasi ini lebih lanjut, dapat diperbaiki pada penyederhanaan koding program algoritma Apriori dan memperbaiki dalam tampilan desain program.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yanto, Robi, Khoiriah, Riri 2015. "Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat".
- [2] Agung,Thoriq, M dan Nurhadiyono, Bowo., 2015, "Penerapan Data Mining pada Data Transaksi Penjualan Untuk Mengatur Penempatan Barang Menggunakan Algoritma Apriori".
- [3] Anggraeni, Saputra dan Norita., 2013, "Implementasi Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus: Apotek Rumah Sakit Estomohi Medan)".
- [4] Rosa, A.S., Shalahuddin,M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak : Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.
- [5] Nugroho, A., 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*, Andi, Yogyakarta.
- [6] Pressman., 2012, *Rekayasa Perangkat Lunak dan Pendekatan Praktisi (buku satu)*, Edisi 7. Andi, Jogjakarta.