

**PEMODELAN RELOKASI *SPAREPART* MENGGUNAKAN
METODE *ASSOCIATION RULE MINING* (ARM)
(STUDI KASUS: SUB DEPOT (DEPO) PT. AGUNG AUTOMALL PEKANBARU)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

FRISTIANT NOVA ANGGARA
10651004297



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

PEMODELAN RELOKASI *SPAREPART* MENGGUNAKAN METODE *ASSOCIATION RULE MINING* (ARM)

(STUDI KASUS: SUB DEPOT (DEPO) PT. AGUNG
AUTOMALL PEKANBARU)

Fristiant Nova Anggara
10651004297

Tanggal Sidang : 17 Juni 2013
Periode Wisuda : November 2013

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Ketersediaan data detil transaksi *sparepart* merupakan operasional terbesar yang dilakukan oleh Sub Depot (DEPO) PT. Agung Automall Pekanbaru. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah ketidakefektifan dalam alokasi *sparepart* di dalam gudang penyimpanan. Sistem ini dibangun dengan menggunakan metode *Association Rule Mining*. *Association Rule Mining* merupakan metode teknik *mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi *itemset*, perhitungan dilakukan dengan menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*. *Minimum support* digunakan untuk menentukan *rule* dan *minimum confidence* digunakan untuk menentukan *best rule*. Hasil dari *best rule* perhitungan digunakan sebagai rekomendasi untuk melakukan strategi relokasi *sparepart*. Sistem ini dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan produktifitas.

Kata Kunci: *Association Rule Mining, minimum support, minimum confidence rules, sparepart.*

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam terucap buat junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW karena jasa Beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan kelulusan pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada penulis. Semua itu tentu terlalu banyak bagi penulis untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dr. Okfalisa, ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak M. Irsyad S.T, M.T selaku pembimbing Tugas Akhir dari jurusan, yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun Tugas Akhir ini.
5. Bapak Novriyanto, S.T, M.Sc Penguji I dan Bapak M. Safrizal, S.T, M.Cs selaku penguji II.

6. Bapak Reski Mai Candra S.T, M.Cs sebagai koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membantu dalam menyusun jadwal dan koordinasi dengan para pembimbing dan sesuatu hal yang memperlancar jalannya Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika UIN Suska Riau yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat kepada Saya selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika.
8. Buat teman-teman Al Aminuddin, Andreas, Bahrur Roji, Novriadi, Zukifli, Roni, Fendi, Selamat, Ekha, Angga, Zulfadly, Jomi, Dephi, Tamin, Andhika, Aang, Bobby, Bayu, Jhansen, Rizkhan, Irul dan semua teman-teman yang tidak tersebut namanya yang telah memberikan inspirasi dan bantuan semangat dalam pengerjaan skripsi Tugas Akhir ini
9. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Pekanbaru, Juni 2013

Fristiant Nova Anggara
10651004297

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-2
1.3. Batasan Masalah.....	I-2
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5. Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem	II-1
2.2. Karakteristik Sistem	II-1
2.3. <i>Data Mining</i>	II-2
2.3.1. Tahapan <i>Data mining</i>	II-3
2.3.2. Fungsi <i>Data mining</i>	II-4
2.3.3. <i>Association Rule Mining (ARM)</i>	II-5
2.3.4. Algoritma A priori	II-7
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Perumusan Masalah.....	III-2
3.2. Analisis Kebutuhan Data	III-2
3.2.1. Pengumpulan Data.....	III-2

3.2.2. Seleksi Pembersihan Data.....	III-2
3.3. Analisis Sistem	III-3
3.3.1. Analisis Sistem Lama	III-3
3.3.2. Analisis Sitem Baru	III-3
3.3.2.1 Transformasi Data	III-3
3.3.2.2 Proses <i>Data Mining</i> dengan ARM	III-3
3.3.2.3 Analisis Fungsional Sistem	III-4
3.3.2.4 Analisis Data Sistem	III-4
3.4. Perancangan Sistem.....	III-4
3.4.1. Basis Data	III-4
3.4.2. Struktur Menu	III-4
3.4.3. Antar Muka (<i>Interface</i>).....	III-4
3.5. Implementasi dan Pengujian Sistem	III-4
3.6. Kesimpulan dan Saran	III-5
 BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	
4.1. Analisis Sistem	IV-1
4.1.1. Analisis Sistem Lama.....	IV-1
4.1.2. Analisis Sistem Baru	IV-1
4.1.3. Analisis <i>Flowchart</i> Sistem	IV-2
4.1.4. Analisis Kebutuhan Sistem	IV-3
4.1.4.1 Analisis Masukkan Sistem.....	IV-3
4.1.4.2 Analisis Keluaran Sistem.....	IV-4
4.1.5 Contoh Kasus Strategi Relokasi <i>Sparepart</i> Menggunakan Metode ARM	IV-4
4.2 Perancangan Sistem.....	IV-11
4.2.1. Konteks Diagram (<i>Diagram Contex</i>)	IV-11
4.2.2. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	IV-11
4.2.2.1. DFD Level 1 metode ARM.....	IV-11
4.2.3. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	IV-12
4.2.4. Perancangan Basis Data	IV-12
4.3 Desain Sistem	IV-13

4.3.1.Perancangan Struktur Menu	IV-14
4.3.2.Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>).....	IV-14
BAB V IMPLEMENTASI	
5.1. Implementasi Perangkat Lunak.....	V-1
5.1.1. Batasan Implementasi	V-1
5.1.2. Lingkungan Implementasi.....	V-2
5.1.3. Hasil Implementasi.....	V-2
5.2. Pengujian Sistem.....	V-6
5.2.1. Pengujian dengan menggunakan <i>Blackbox</i>	V-8
5.2.1.1.Modul Pengujian Tampil Proses Cari Perhitungan Metode ARM	V-8
5.2.1.2.Modul Pengujian Tampilan pengujian <i>Best Rule</i>	V-9
5.2.1.3.Modul Pengujian Tampil Laporan Lokasi <i>Sparepart</i>	V-9
5.2.1.4.Modul Pengujian Tampil Lokasi Rak <i>Sparepart</i>	V-10
5.2.2. Pengujian Aplikasi Perangkat Lunak Relokasi <i>Sparepart</i> (PLRS) Menggunakan <i>Metode Association</i> <i>Rule Mining</i>	V-10
5.3.Kesimpulan Implementasi Pengujian.....	V-13
BAB VI PENUTUP	
6.1. Kesimpulan.....	VI-1
6.2.Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xxii
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketersediaan data sudah bukan hal yang sulit diperoleh lagi saat ini apalagi ditunjang dengan banyaknya kegiatan yang sudah dilakukan secara komputerisasi. Namun data ini seringkali diperlakukan hanya sebagai laporan tanpa pengolahan lebih lanjut sehingga tidak mempunyai nilai guna lebih untuk keperluan masa mendatang.

Sub Depot (Depo) adalah bagian yang menyuplai suku cadang di PT. Agung Automall Pekanbaru. Setiap suku cadang sudah diberi kode (*Part Number*) sebagai tanda pengenal, namun penempatannya belum optimal. Banyaknya jenis suku cadang, luasnya gudang penyimpanan barang, dan ukuran suku cadang yang bervariasi membuat ketidakefektifan dalam proses distribusi.

Perlu adanya rekomendasi dari hubungan asosiasi produk dalam suatu transaksi distribusi, seberapa sering kemunculan suku cadang utama dengan suku cadang lain yang terjadi berdasarkan sumber informasi dari transaksi yang sudah pernah terjadi dari transaksi lainnya.

Kasus seperti ini membutuhkan sebuah perangkat lunak untuk menganalisis kebiasaan dengan memanfaatkan data transaksi yang telah terjadi sebagai penggalian informasi dalam sebuah *database*.

Association Rules merupakan suatu teknik dalam *data mining* untuk menentukan hubungan antar *item* dalam satu *data set* (sekumpulan data) yang telah ditentukan. Teknik ini mencari kemungkinan kombinasi yang sering muncul (*frequent*) dari suatu *itemset* (sekumpulan item). Dalam penelitian ini *Association Rule* berfungsi untuk menganalisis seberapa sering suatu produk keluar secara bersamaan, analisis ini akan ditinjau dari data transaksi yang telah terjadi.

Terkait penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai penerapan *data mining* dalam menggali informasi potensial untuk menentukan aturan asosiasi antar jenis item sudah pernah dilakukan oleh Yogi Yusuf W.,dkk dalam penelitian

yang mereka lakukan yang berjudul “Penerapan *Data Mining* Dalam Penentuan Asosiasi Antar Jenis *Item*”. Dalam penelitian tersebut dibahas mengenai pengetahuan asosiasi antar jenis-jenis produk yang muncul bersamaan pada tiap transaksi yang dijadikan sebagai masukan penting dalam pemasaran produk-produknya.

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan perangkat lunak analisis transaksi dengan menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM) dan diharapkan dengan adanya kajian dari kaedah asosiasi tersebut dapat memberi kemudahan bagi perusahaan dalam menganalisis data transaksi penjualannya.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu bagaimana membangun suatu sistem yang dapat memberikan rekomendasi untuk pemodelan relokasi *sparepart* menggunakan metode *Association Rules Mining* (ARM).

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah pada pokok penelitian, maka penelitian ini memiliki batasan masalah dalam penyusunannya, diantaranya;

1. Data yang digunakan dalam penerapan metode *Association Rules Mining* (ARM) adalah data transaksi 4 bulan terakhir.
2. Penjelasan *best rule* dalam penggalian kaidah asosiasi dari *itemset* produk menggunakan *algoritma apriori*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan suatu sistem sebagai alat bantu perusahaan untuk mengatur pemodelan relokasi *sparepart* dan memprediksi seberapa besar keterkaitan antar itemset dan kombinasi muncul saat bersamaan dengan metode *Association Rule Mining* (ARM) dengan memanfaatkan data-data yang telah ada.

1.5. Sistematika Penulisan

Berikut merupakan rencana susunan sistematika penulisan laporan tugas akhir yang akan dibuat :

BAB I : Pendahuluan

Bagian ini berisi tentang deskripsi umum tugas akhir yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Bagian ini menjelaskan tentang sistem, karakteristik sistem, dan *data mining*.

BAB III : Metodologi Penelitian

Bagian ini menjelaskan tentang perumusan masalah, analisis kebutuhan data, analisis sistem, perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem, kesimpulan dan saran.

BAB IV : Analisis Dan Perancangan

Bagian ini berisi tentang analisis sistem, perancangan sistem, desain sistem.

BAB V : Implementasi Dan Pengujian

Pada bagian implementasi dan pengujian berisi tentang implementasi perangkat lunak, pengujian sistem, dan kesimpulan implementasi pengujian.

BAB VI : Kesimpulan Dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan hasil penelitian beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem

Sistem adalah seperangkat elemen yang saling berinteraksi, membentuk kegiatan atau suatu prosedur yang mencari pencapaian suatu tujuan bersama dengan mengoperasikan data dan barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi, energi dan barang.

2.2. Karakteristik sistem

Suatu sistem memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu yaitu (Al-Bahra, 2005);

a. **Komponen sistem**

Sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling bekerjasama membentuk suatu kesatuan. Sistem terdiri dari subsistem yang memiliki karakteristik dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

b. **Batasan sistem**

Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antar suatu sistem dengan sistem lainnya.

c. **Lingkungan luar sistem**

Lingkungan luar sistem adalah apapun yang mempengaruhi operasi sistem diluar batas sistem.

d. **Penghubung sistem**

Merupakan media penghubung antara subsistem dengan subsistem lainnya.

e. **Masukan sistem**

Merupakan energi yang dimasukkan kedalam sistem untuk mendapatkan keluaran dari sistem.

f. **Keluaran sistem**

Adalah energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna.

g. Pengolahan sistem

Pengolahan sistem merupakan proses yang akan merubah masukan menjadi keluaran dari sistem

h. Sasaran sistem

Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya, sasaran sangat berpengaruh terhadap masukan dan keluaran yang dihasilkan

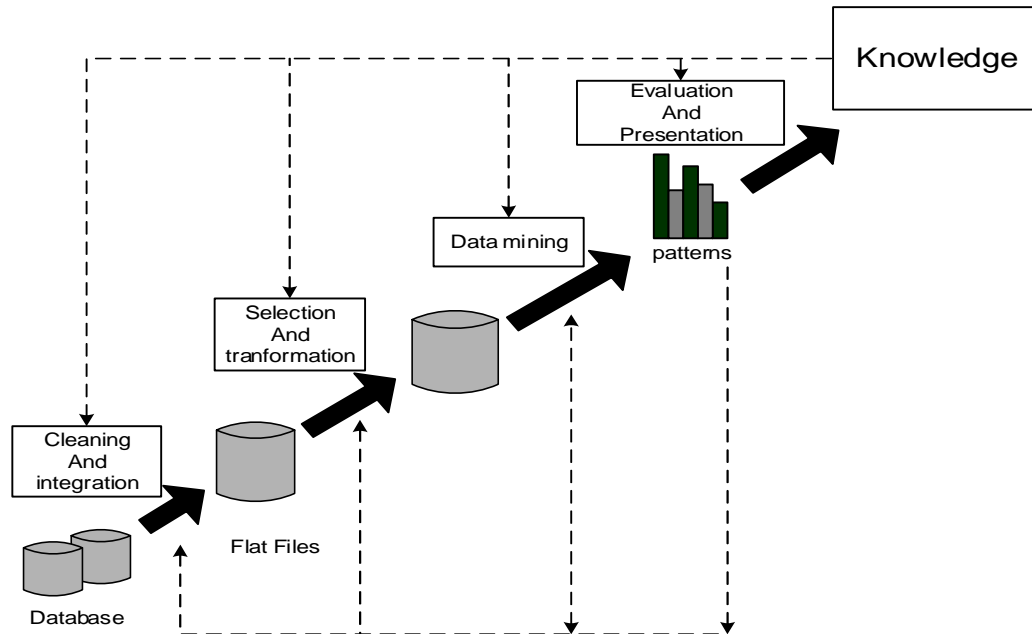
2.3. *Data Mining*

Beberapa pengertian *data mining* yang diambil dari beberapa pendapat yaitu sebagai berikut (Kusrini, 2009):

1. *Data Mining* menurut Gartner Group adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika.
2. *Data Mining* adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.
3. *Data Mining* adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang biasanya tidak disadari keberadaannya.
4. *Data Mining* merupakan analisis dari peninjauan kumpulan data untuk menemukan hubungan yang tidak di duga dan meringkas data dengan cara yang berbeda dengan sebelumnya, yang dapat dipahami dengan bermanfaat bagi pemilik data.
5. *Data Mining* merupakan bidang dari beberapa bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola statistik, database, dan visualisasi untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari database yang besar.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa *Data Mining* adalah suatu algoritma untuk menemukan pola-pola yang tersembunyi di dalam data.

2.3.1. Tahapan Data Mining



Gambar 2.1. Tahap-tahap *Knowledge discovery in databases* (KDD)

Langkah penting dalam proses penemuan pengetahuan. Penemuan pengetahuan sebagai proses digambarkan dalam gambar 2.1 dan terdiri dari serangkaian langkah-langkah berikut berulang-ulang (Han, 2006, p.7)

1. Pembersihan Data (*Data Cleaning*)

Digunakan untuk membuang data yang tidak konsisten dan noise

2. Integrasi Data (*Data itegration*)

Data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu database tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file* teks. Hasil integrasi data sering diwujudkan dalam sebuah *datawarehouse* karena dengan *datawarehouse*, data dikonsolidasikan dengan struktur khusus efisien. Selain itu *datawarehouse* juga memungkinkan tipe analisa seperti OLAP.

3. Seleksi dan Transformasi Data (*Selection and Data Transformation*)
Transformasi dan pemilihan data ini untuk menentukan kualitas dari hasil *data mining*, sehingga data diubah menjadi bentuk sesuai untuk *mining*.
4. Aplikasi Penggalian Data (*Data Mining Application*)
Aplikasi data mining sendiri hanya merupakan salah satu bagian dari proses *data mining*.
5. Evaluasi pola (*Pattern Evaluation*)
Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi di evaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai.
6. Persentasi pengetahuan (*Knowledge Presentation*)
Persentasi pola ditemukan untuk menghasilkan aksi tahap terakhir dari proses *data mining* adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisa yang di dapat.

2.3.2. Fungsi Data Mining

Data mining dapat dikelompokan berdasarkan fungsi-fungsi-nya yaitu :

1. Deskripsi.
Model *data mining* harus bisa menjelaskan pola dan kecenderungan yang terjadi, agar *data mining* dapat diketahui secara transparan dan hasilnya dapat mendeskripsikan pola dengan jelas.
2. Estimasi
Estimasi hampir mirip dengan klasifikasi kecuali variabel target estimasi mengarah ke numerik daripada kategori. Model yang dibangun dengan *record* yang lengkap yang menyediakan *variabel* target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat sesuai dengan variabel prediksi.
3. Prediksi
Prediksi mirip dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali hasil-nya terjadi di masa akan datang

4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, variabel target-nya merupakan kategori. Model *data mining* memeriksa *set record* yang besar, tiap *record* mempunyai informasi variabel target dan *set input* atau variabel *predictor*.

5. Klastering

Clustering merupakan pengelompokan *record*, observasi atau kasus kedalam kelas-kelas objek yang mirip. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi dimana tidak terdapat variabel target. *Clustering* mencoba menyegmentasi seluruh set data kedalam *subgroup* atau *cluster* yang relatif homogen, dimana kemiripan antar *record* dalam *cluster* dimaksimalkan dan kemiripan *record* di luar *cluster* di minimasi

6. Asosiasi

Asosiasi bertugas menemukan atribut-atribut yang terjadi bersamaan. Asosiasi mencoba untuk menemukan aturan untuk mengkuantifikasi hubungan antara dua atau lebih atribut. Aturan asosiasi berbentuk *If antecedent, then consequent* dan *confidence* yang berhubungan dengan aturan.

2.3.3. Association Rule Mining (ARM)

Association Rule Mining adalah teknik *mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item (Han, 2001).

Association rule meliputi dua tahap:

1. Mencari kombinasi yang paling sering terjadi dari suatu *itemset*.
2. Mendefinisikan *condition* dan *result* untuk *conditional association rule*.

Dalam menentukan suatu *association rule*, terdapat ukuran yang menyatakan bahwa suatu informasi atau *knowledge* dianggap menarik (*interestingness measure*). Ukuran ini didapatkan dari hasil pengolahan data dengan perhitungan tertentu. *Interestingness measure* yang dapat digunakan adalah:

1. Support

Suatu ukuran untuk menentukan apakah suatu *item* atau *itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misalnya, dari keseluruhan transaksi yang ada,

seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa item A dan B dibeli bersamaan).

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A}{\text{total transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Sedangkan untuk nilai *support* dari 2 *item* diperoleh rumus berikut:

$$\text{Support}(A \cup B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{total transaksi}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Untuk membentuk k 2 *itemset* digunakan rumus kombinasi sebagai berikut:

$$C^n = \frac{n!}{n! - 2! \times 2!} \dots\dots\dots (2.3)$$

2. Confidence

Suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua *item* secara *conditional* (misalnya, seberapa sering item B dibeli jika orang membeli item A).

Perhitungan *confidence* menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Confidence } A \Rightarrow B &= P(A|B) = \frac{(\text{support } A \cup B)}{(\text{support } A)} \\ &= \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{total transaksi } A} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4) \end{aligned}$$

Dalam *Associatio Rule Mining* terdapat beberapa algoritma diantaranya A priori dan *Frequent Pattern-Growth* (FP-Growth). Algoritma A Priorori menggunakan *generate candidate* untuk mendapatkan *frequent itemsets*, sedangkan algoritma FP-Growth adalah alternatif lain dari A priori yang menggunakan konsep pembangunan *tree* dalam pencarian *frequent itemsets*. Kedua algoritma ini memiliki fungsi yang sama yaitu untuk menganalisis keranjang pasar, hanya saja perbedaan terletak pada teknik pencarian *frequent itemset*.

Sebagai contoh, ada *database* dari transaksi belanja pasar swalayan seperti berikut:

ID Transaksi	Item Terjual
1	Pena, roti, mentega
2	Roti, mentega, telur, susu
3	Buncis, telur, susu
4	Roti, mentega
5	Roti, mentega, kecap, telur, susu

Syarat *minimum support* untuk pola frekuensi tinggi pada tabel diatas adalah 30%.

Diketahui bahwa jumlah transaksi yang memuat {roti, mentega} ada 4 (support 80%), sedangkan jumlah transaksi yang memuat {roti, mentega, susu} ada 2 (support 40%), transaksi yang memuat {buncis} hanya 1 (Support 20%) dan sebagainya. Sehingga diperoleh pola frekuensi tinggi yang memenuhi syarat minimum support adalah:

Kombinasi item	Support
{roti}	80%
{mentega}	80%
{telur}	60%
{susu}	60%
{roti, mentega}	80%
{telur, susu}	60%
{roti, susu}	40%
{mentega, susu}	40%
{roti, telur}	40%
{mentega, telur}	40%
{roti, mentega, susu}	40%
{roti, mentega, telur, susu}	40%

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat *minimum confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A->B dari support pola frekuensi tinggi A dan B.

Bila syarat minimum untuk *confidence* dari contoh diatas adalah 50% maka salah satu aturan asosiatif yang dapat ditemukan adalah:

{telur, susu} -> {roti, mentega} dengan nilai *confidence* 66,6% karena $support \{roti, mentega\} / support \{roti, mentega, susu\} = 40\% / 60\% = 66,6\%$.

Aturan asosiatif lain yang dapat ditemukan diantaranya adalah:

Aturan Asosiatif	Support	Confidence
{telur, susu} -> {roti, mentega}	40%	66,6%
{roti, mentega} -> {susu}	40%	50%
{mentega, susu}	40%	100%

2.3.4. Algoritma A priori

Algoritma a priori adalah algoritma analisis keranjang pasar yang digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi, dengan pola "if-then". Algoritma a priori

menggunakan pendekatan iteratif yang dikenal dengan *level-wise search*, dimana k-kelompok produk digunakan untuk mengeksplorasi (k+1)-kelompok produk atau (k+1)-*itemset*.

Beberapa istilah yang digunakan dalam algoritma a priori antara lain:

1. *Support* (dukungan): probabilitas pelanggan membeli beberapa produk secara bersamaan dari seluruh transaksi. *Support* untuk aturan " $X \Rightarrow Y$ " adalah probabilitas atribut atau kumpulan atribut X dan Y yang terjadi bersamaan
2. *Confidence* (tingkat kepercayaan): probabilitas kejadian beberapa produk dibeli bersamaan dimana salah satu produk sudah pasti dibeli. Contoh: jika ada n transaksi dimana X dibeli, dan ada m transaksi dimana X dan Y dibeli bersamaan, maka *confidence* dari aturan *if X then Y* adalah m/n .
3. *Minimum support*: parameter yang digunakan sebagai batasan frekuensi kejadian atau *support count* yang harus dipenuhi suatu kelompok data untuk dapat dijadikan aturan.
4. *Minimum confidence*: parameter yang mendefinisikan *minimum level* dari *confidence* yang harus dipenuhi oleh aturan yang berkualitas.
5. *Itemset*: kelompok produk.
6. *Support count*: frekuensi kejadian untuk sebuah kelompok produk atau *itemset* dari seluruh transaksi.
7. Kandidat *itemset*: *itemset-itemset* yang akan dihitung *support count*-nya.
8. *Large itemset*: *itemset* yang sering terjadi, atau *itemset-itemset* yang sudah melewati batas *minimum support* yang telah diberikan.

Sedangkan notasi-notasi yang digunakan dalam algoritma a priori antara lain:

- a. C_k adalah kandidat *k-itemset*, dimana k menunjukkan jumlah pasangan *item*.
- b. L_k adalah *large k-itemset*.
- c. D adalah basis data transaksi penjualan dimana $|D|$ adalah banyaknya transaksi di tabel basis data.

Ada dua proses utama yang dilakukan algoritma a priori, yaitu:

1. *Join* (penggabungan): untuk menemukan L_k , C_k dibangkitkan dengan melakukan proses *join* L_{k-1} dengan dirinya sendiri, $C_k=L_{k-1}*L_{k-1}$, lalu anggota C_k diambil hanya yang terdapat didalam L_{k-1} .
2. *Prune* (pemangkasan): menghilangkan anggota C_k yang memiliki *support count* lebih kecil dari *minimum support* agar tidak dimasukkan ke dalam L_k .

Tahapan yang dilakukan algoritma a priori untuk membangkitkan *large itemset* adalah sebagai berikut:

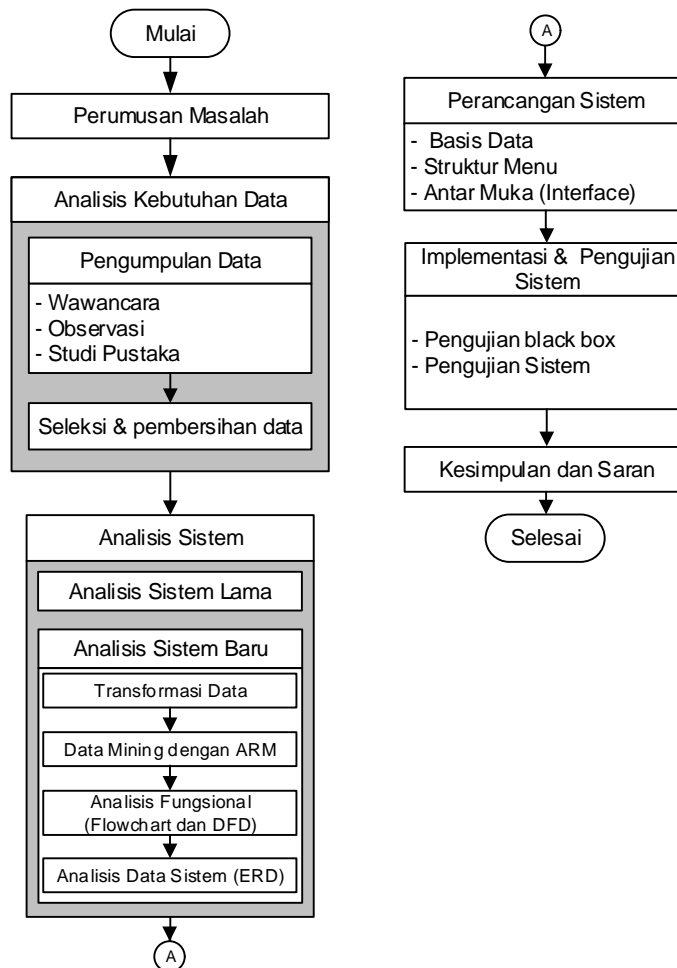
1. Menelusuri seluruh *record* di basis data transaksi dan menghitung *support count* dari tiap *item*. Ini adalah kandidat 1-*itemset*, C_1 .
2. *Large 1-itemset* L_1 dibangun dengan menyaring C_1 dengan *support count* yang lebih besar sama dengan *minimum support* untuk dimasukkan kedalam L_1 .
3. Untuk membangun L_2 , algoritma a priori menggunakan proses *join* untuk menghasilkan C_2 .
4. Dari C_2 , 2-*itemset* yang memiliki *support count* yang lebih besar sama dengan *minimum support* akan disimpan ke dalam L_2 .
5. Proses ini diulang sampai tidak ada lagi kemungkinan k-*itemset*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang akan dicapai.

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat metodologi penelitian sebagai langkah untuk memperoleh data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti. Metodologi yang akan ditempuh sesuai dengan diagram alir sebagai berikut:



Gambar 3.1. *Flowchart* metodologi penelitian

3.1. Perumusan Masalah

Merumuskan masalah tentang bagaimana mengimplementasikan suatu sistem untuk menentukan hubungan asosiasi antar jenis *item* dengan menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM).

3.2. Analisa Kebutuhan Data

3.2.1. Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui apa masalah sebenarnya yang terjadi dalam kasus penelitian, wawancara ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada *supervisor* Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru seputar aktivitas yang terjadi dalam perusahaan untuk melayani pelanggan, masalah dan cara penyelesaiannya.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini, yaitu dengan mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

3.2.2. Seleksi dan Pembersihan Data

Seringkali data transaksi pelanggan disimpan dalam lokasi yang berbeda-beda, untuk mempermudah proses *data mining* maka data yang akan dipilih adalah data pelanggan yang melakukan pembelian lebih dari satu *item* produk. Kemudian data akan distandarkan sebagai atribut yang diperlukan untuk *data mining*.

3.3. Analisa Sistem

Setelah menentukan bidang penelitian yang dikaji dan melakukan pengumpulan data terkait dengan kebiasaan pelanggan dalam transaksi, adapun tahapan analisa terbagi menjadi dua bagian yaitu:

3.3.1. Analisa Sistem lama

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap sistem manual/lama atau metode pengerjaan yang sedang berlangsung, termasuk untuk mengetahui kelemahan yang dimiliki oleh sistem lama tersebut.

Sistem lama yang berjalan di Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru dalam menganalisa arus suku cadang dilakukan secara manual yaitu dengan cara melihat rekapitulasi hasil penjualan dan distribusi suku cadang yang terjadi berdasarkan periode atau jangka waktu tertentu, dilakukan oleh karyawan dan kemudian *suervisor*. Sedangkan dalam alokasi suku cadang dikelompokkan berdasarkan *Part Number*.

Dengan banyaknya jumlah suku cadang, proses ini dianggap tidak memiliki efisiensi dilihat dari segi waktu dalam pengumpulan barang yang akan didistribusikan.

3.3.2. Analisa Sistem Baru

3.3.2.1. Transformasi Data

Pelanggan memiliki kriteria yang berbeda-beda, ini akan berpengaruh terhadap kebutuhan pelanggan yang pastinya akan berbeda juga. Transformasi data dilakukan dengan cara membentuk *feature* yang dibutuhkan untuk mengenal pelanggan dengan menentukan data *input* apa saja yang digunakan untuk menghasilkan *output* yang diinginkan. Setelah data di transformasi maka data siap untuk dipakai dalam proses *data mining*.

3.3.2.2. Proses Data Mining dengan ARM

Tahap ini adalah proses dimana langkah-langkah algoritma apriori dijalankan, langkah yang akan dijalankan adalah menemukan suatu himpunan hubungan antar *item* dari data transaksi pelanggan yang sudah ada.

3.3.2.3. Analisa Fungsional Sistem

Tahapan ini adalah pembuatan *flowchart* sistem untuk menggambarkan alur kerja sistem dan *Data Flow Diagram* (DFD) untuk menggambarkan aliran data pada sistem.

3.3.2.4. Analisa Data Sistem

Analisa data sistem di deskripsikan dimulai *Entity Relational Diagram* (ERD).

3.4. Perancangan Sistem

Pada dasarnya tahapan pada desain sistem ini merupakan hasil dari analisa sistem yang terbagi menjadi tiga, yaitu:

3.4.1. Basis Data

Tahapan ini adalah menganalisa perancangan basis data *sparepart* guna kelengkapan komponen pemodelan relokasi *sparepart* menggunakan metode *Association Rule Mining* (ARM). Basis data yang akan dirancang berdasarkan hasil analisa data sistem (ERD) berupa tabel-tabel pendukung sistem.

3.4.2. Struktur Menu

Perancangan struktur menu digunakan untuk menggambarkan *feature* apa saja yang terdapat dalam sistem yang akan dibangun. Struktur menu akan digambarkan melalui diagram jenjang.

3.4.3. Antar Muka (*Interface*)

Sebuah sistem akan lebih mudah digunakan jika komunikasi antara pengguna dan sistem dirancang dengan sebuah *inteface*. *Interface* merupakan imlementasi dari analisa fungsional sistem (DFD) .

3.5. Implementasi dan Pengujian Sistem

Merupakan tahap penyusunan perangkat lunak sistem (*coding*) apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan.

Untuk mengimplementasikan aplikasi ini, maka dibutuhkan perangkat pendukung, Perangkat lunak yang akan digunakan dalam pembuatan dan penerapan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dengan *database Microsoft Access*. Fungsi dari pengimplementasian sistem yang akan dibangun adalah untuk pemodelan relokasi *sparepart* melalui data transaksi yang sudah ada untuk mengetahui hubungan asosiasi antar *item* produk yang berupa *rule* terbaik yang akan digunakan sebagai pemodelan relokasi.

Sedangkan pengujian dilakukan pada saat aplikasi akan dijalankan. Tahap pengujian dilakukan untuk dijadikan ukuran bahwa sistem berjalan sesuai dengan tujuan. Pengujian ini dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. *Black box*

Berfokus pada perangkat untuk mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang seluruhnya menggunakan persyaratan fungsional dalam suatu program untuk menghasilkan *output* yang di inginkan.

b. Pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menganalisa hasil *output* dengan nilai *input* yang berbeda-beda

3.6. Kesimpulan dan saran

Dalam tahap ini menentukan kesimpulan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan. Hal ini untuk mengetahui apakah implementasi yang telah dilakukan dapat beroperasi dengan baik serta memberikan saran untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1. Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk menganalisis data transaksi yang berguna untuk menggali informasi potensial untuk menentukan hubungan asosiasi antar *sparepart*, yang pada *output*-nya menghasilkan suatu *knowledge* berupa *best rule* yang berguna bagi Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru dalam menentukan produk-produk yang akan dipasarkan. Sasaran yang dilakukan setelah dilakukannya tahapan analisis sistem adalah untuk meyakinkan bahwa analisis sistem telah berjalan pada jalur yang benar.

4.1.1. Analisis Sistem Lama

Sistem yang berjalan di Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru saat ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Laporan mengenai data harian masih bersifat manual yaitu data transaksi *sparepart* berupa nota-nota transaksi.
- b. Untuk laporan data transaksi bulanan sudah berupa hasil rekapitulasi dari *Microsoft Excel*.

Permasalahan yang dihadapi oleh pihak perusahaan adalah sulitnya dalam menganalisis data-data transaksi yang masih berupa laporan-laporan manual seperti nota transaksi dan rekapitulasi data dari *Microsoft Excel* dalam hal melihat hubungan asosiasi dari item suku cadang dan dalam hal ini efisiensi waktu juga menjadi kendala yang harus dihadapi oleh perusahaan dalam menentukan hubungan asosiasi yang terjadi disetiap periodenya untuk menentukan langkah berikutnya dalam upaya meningkat transaksi penjualan.

4.1.2. Analisis Sistem Baru

Sistem yang dibangun merupakan pengimplementasian perangkat lunak analisis transaksi dengan metode *Association Rule Mining*. Sistem yang akan

dibangun ini diberi nama Perangkat Lunak Relokasi *Sparepart* (PLRS). Proses yang dilakukan perangkat lunak dalam menganalisis data transaksi ini, yaitu:

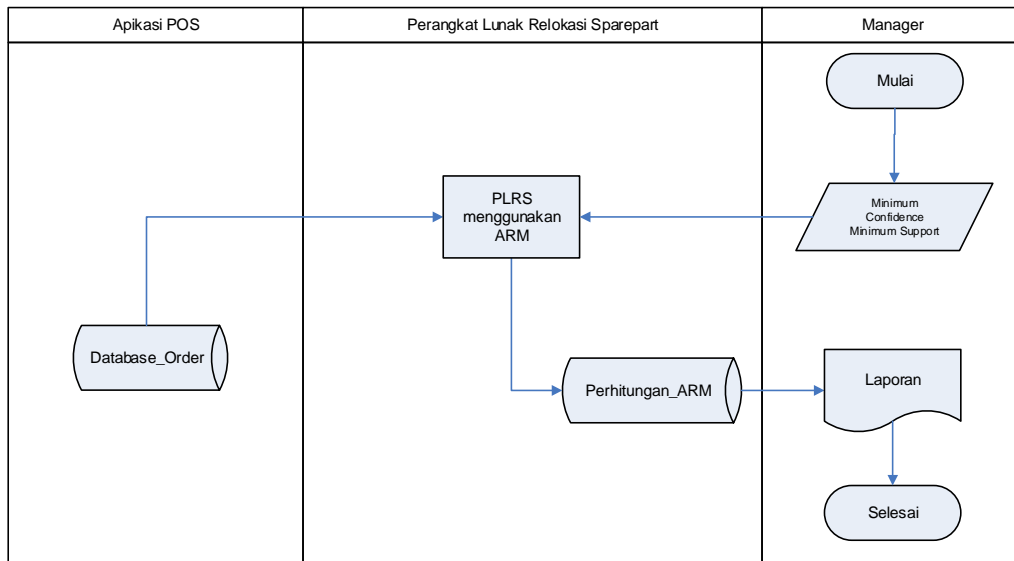
- a. Bagian pengambil keputusan yaitu Manager, akan melakukan analisis data transaksi yang kemudian akan diproses oleh perangkat lunak untuk mengetahui hubungan asosiasi yang terjadi antar *item* suku cadang
- b. Dimulai dengan memasukan data transaksi penjualan dari *database* penjualan ke perangkat lunak analisis transaksi yang kemudian akan dilakukan proses perhitungan dengan metode *Association Rule Mining*.
- c. Setelah data diproses maka akan dapat dilihat hubungan asosiasi dari suku cadang yang terjadi dan beberapa *rule* terbaik yang dapat digunakan dalam distribusi suku cadang.

Perangkat lunak analisis transaksi dengan metode *Association Rule Mining* (ARM) hanya dapat diakses oleh Manager sebagai pengguna tunggal yang dapat melakukan perhitungan ke dalam sistem. Kemudahan sistem baru ini antara lain:

- a. Manager akan lebih mudah dalam melakukan analisis data transaksi.
- b. Dapat mengetahui hasil rekomendasi hubungan antar item *sparepart* yang diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah nilai *support* dan *confidence* dari jumlah data transaksi.
- c. Hasil analisis data transaksi berupa data perhitungan tersimpan di dalam tabel perhitungan perangkat lunak analisis transaksi.

4.1.3. Analisis *Flowchart* Sistem

Untuk memperjelas proses yang terjadi pada implementasi perangkat lunak analisis transaksi dengan metode *Association Rule Mining* ini, dapat digambarkan dengan menggunakan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 4.1 *Flowchart* Utama implementasi perangkat lunak dengan metode *Association Rule Mining*

4.1.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam membangun suatu sistem diperlukan data-data agar sistem dapat berjalan sesuai dengan harapan.

4.1.4.1. Analisis Masukan Sistem

Beberapa data yang dibutuhkan untuk mengimplementasi perangkat lunak analisis transaksi dengan metode *Association Rule Mining* adalah sebagai berikut:

1. Data Penjualan

Data penjualan berisi informasi mengenai barang, penjualan dan *detail* penjualan dari *sparepart* yang diambil dari *database* Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru yang kemudian dimasukkan ke dalam sistem untuk dilakukan proses perhitungan yang akan menghasilkan *rule* terbaik.

2. Data Perhitungan menggunakan ARM

Data perhitungan dengan ARM berisi mengenai hasil dari perhitungan yang dilakukan dengan menentukan *minimum support* dan *minimum confidence* untuk mendapatkan hubungan asosiasi dari suku cadang di dalam *database*.

4.1.4.2. Analisis Keluaran Sistem

Keluaran (*output*) dari pengimplementasian perangkat lunak analisis transaksi berupa hasil analisis dari data transaksi yang akan menghasilkan pengetahuan atau informasi yang berupa pola atau beberapa *best rule* yang akan digunakan pada saat melakukan penjualan dan diharapkan dengan penggalian kaidah asosiasi ini dapat meningkatkan transaksi suku cadang di Sub Depot (Depo) PT. Agung Automall Pekanbaru.

4.1.5. Contoh Kasus Pemodelan Relokasi Sparepart Menggunakan Metode *Association Rule Mining* (ARM)

Berikut ini contoh kasus sederhana penyelesaian menggunakan *Association Rule Mining* dengan Algoritma apriori dengan 10 data sampel sebagai berikut:

Tabel 4.1 contoh *Sparepart* yang ada dimisalkan terdiri dari 10 jenis *sparepart*.

No	ID Part	Part No	Nama Part
1	1	S1371-51251	Valve
2	2	SU002-00004	Seal Oil
3	3	SU002-00017	Bearing Ball
4	4	SU002-00036	Block Ring
5	5	SU002-00049	Washer
6	6	SU002-00079	PIN
7	7	13081-56010	Piston
8	8	16258-75010	Gasket
9	9	47200-55100	Cylinder
10	10	47405-55100	Screw

Kombinasi 10 transaksi di atas dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Kombinasi Transaksi *sparepart*

Transaksi	Item Produk
1	7, 8, 4
2	7, 3, 5, 9
3	4, 7
4	3, 1, 2
5	6, 9, 10, 4,5
6	7, 8, 10, 9
7	1, 6, 2
8	8, 10, 1, 2, 9
9	7, 10, 1,
10	9, 5, 2

Proses selanjutnya adalah memisahkan *sparepart* yang dibeli, *item* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 *Sparepart* yang dibeli

Item yang dibeli
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Detil *item* yang dibeli dapat dilihat dalam tabel tabular data transaksi pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Tabular data Transaksi

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0

Jumlah banyaknya item yang muncul bersamaan dalam beberapa transaksi dapat dilihat dalam tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Kombinasi 1 Itemset.

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
	3	5	2	3	4	2	4	3	6	3

Setelah itu tentukan *minimum support* dan *minimum confidence*. Misalkan kita tentukan *minimum support* = 30% dari jumlah transaksi dan *minimum Confidence* = 50%, maka kita dapat menentukan *frequent itemset*. Untuk menemukan minimum support digunakan rumus 2.1. Dari tabel diatas diketahui total *minimum support* untuk transaksi k=1 adalah 30%, maka hasil *support count* dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 *Support Count K itemset*

K itemset	Support count	Frequent
1	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	Join
2	$5 / 10 \times 100\% = 50\%$	Join
3	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	Prune
4	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	Join
5	$4 / 10 \times 100\% = 40\%$	Join
6	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	Prune
7	$4 / 10 \times 100\% = 40\%$	Join
8	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	Join
9	$6 / 10 \times 100\% = 60\%$	Join
10	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	Join

Dari hasil penentuan *Support Count K itemset* didapat $L_1 = \{\{01\}, \{02\}, \{04\}, \{05\}, \{07\}, \{08\}, \{09\} \text{ dan } \{10\}\}$, yang memenuhi syarat *minimum support (Join)*.

Untuk *Support Count itemset K = 2* (2 unsur) diperlukan tabel untuk tiap-tiap pasang *item* yang di dapat dengan rumus 2.3.

$\{1,2\}, \{1,4\}, \{1,5\}, \{1,7\}, \{1,8\}, \{1,9\}, \{1,10\}, \{2,4\}, \{2,5\}, \{2,7\}, \{02,08\}, \{2,9\}, \{2,10\}, \{4,5\}, \{4,7\}, \{4,8\}, \{4,9\}, \{4,10\}, \{5,7\}, \{5,8\}, \{5,9\}, \{5,10\}, \{7,8\}, \{7,9\}, \{7,10\}, \{8,9\}, \{8,10\}$ dan $\{9,10\}$. Maka tabel-tabel yang membentuk calon 2 *itemset* adalah:

T	1	2	F	T	1	4	F	T	1	5	F	T	1	7	F
1	0	0	N	1	0	1	N	1	0	0	N	1	0	1	N
2	0	0	N	2	0	0	N	2	0	1	N	2	0	1	N
3	0	0	N	3	0	1	N	3	0	0	N	3	0	1	N
4	1	1	Y	4	1	0	N	4	1	0	N	4	1	0	N
5	0	0	N	5	0	1	N	5	0	1	N	5	0	0	N
6	0	0	N	6	0	0	N	6	0	0	N	6	0	1	N
7	1	1	Y	7	1	0	N	7	1	0	N	7	1	0	N
8	1	1	Y	8	1	0	N	8	1	1	Y	8	1	0	N
9	0	1	N	9	0	0	N	9	0	1	N	9	0	0	N
10	0	1	N	10	0	0	N	10	0	1	N	10	0	0	N
			3				0				1				0

Tabel *itemset* berikutnya dapat dilihat di lampiran B

Dari tabel-tabel $k = 2$ diatas pada kolom f , Y artinya *item* yang dijual bersamaan sedangkan N berarti tidak ada *item* yang dijual bersamaan atau tidak terjadi transaksi. melambangkan jumlah Frekuensi *item* set. Jumlah frekuensi *item* set harus lebih besar atau sama dengan jumlah frekuensi *item* set (ϕ).

Tabel 4.7 Kombinasi 2 *itemset*

K = 2 Itemset	Support count	Frekuensi
$\{1,2\}$	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	<i>Join</i>
$\{1,4\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>
$\{1,5\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{1,7\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>
$\{1,8\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{1,9\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{1,10\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{2,4\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>

K = 2 Itemset	Support count	Frekuensi
$\{2,5\}$	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	<i>Join</i>
$\{2,7\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>
$\{2,8\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{2,9\}$	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	<i>Join</i>
$\{2,10\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{4,5\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>
$\{4,7\}$	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	<i>Prune</i>
$\{4,8\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{4,9\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{4,10\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{5,7\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{5,8\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{5,9\}$	$3 / 10 \times 100\% = 30\%$	<i>Join</i>
$\{5,10\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{7,8\}$	$0 / 10 \times 100\% = 0\%$	<i>Prune</i>
$\{7,9\}$	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	<i>Prune</i>
$\{7,10\}$	$1 / 10 \times 100\% = 10\%$	<i>Prune</i>
$\{8,9\}$	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	<i>Prune</i>
$\{8,10\}$	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	<i>Prune</i>
$\{9,10\}$	$2 / 10 \times 100\% = 20\%$	<i>Prune</i>

Dari tabel 2 unsur diatas, tabel yang memenuhi *minimum support* adalah:

$$L_2 = \{1,2\}, \{2,5\}, \{2,9\}, \{5,9\}$$

Kombinasi dari *itemset* dalam L_2 dapat kita lakukan proses *join* untuk membentuk tabel calon 3 *itemset*. *Itemset* yang dapat di *join* adalah *itemset* yang memiliki kesamaan dalam k-1 *item* pertama. Misalnya $\{1,2\}$ dan $\{1,3\}$ memiliki *itemset* k-1 pertama yang sama yaitu 1, maka dapat di *join* menjadi 3 *itemset* baru yaitu $\{1,2,3\}$. Untuk k = 3 (3 unsur), himpunan yang mungkin terbentuk adalah :

$$L_3 = \{1,2,5\}, \{2,5,9\}, \{1,2,9\}.$$

Tabel 4.8 Transaksi 1,2,5

T	1	2	5	f
1	0	0	0	N
2	0	0	1	N
3	0	0	0	N
4	1	1	0	N
5	0	0	1	N
6	0	0	0	N
7	1	1	0	N
8	1	1	0	N
9	0	1	1	N
10	0	1	1	N
				0

Tabel 4.9 Transaksi 2,5,9

T	2	5	9	f
1	0	0	0	N
2	0	1	1	N
3	0	0	0	N
4	1	0	0	N
5	0	1	1	N
6	0	0	1	N
7	1	0	0	N
8	1	0	1	N
9	1	1	1	Y
10	1	1	1	Y
			2	

Tabel 4.10 Transaksi 1,2,9

T	1	2	9	f
1	0	0	0	N
2	0	0	1	N
3	0	0	0	N
4	1	1	0	N
5	0	0	1	N
6	0	0	1	N
7	1	1	0	N
8	1	1	1	Y
9	0	1	1	N
10	0	1	1	N
				1

Rule yang dipakai sebagai aturan asosiasi yang terbentuk adalah ***if x then y, if x and a then y*** dimana *x,a* adalah *antecedent* (*ss-s*) dan *y* adalah *consequent* (*s*). Berdasarkan *rule* tersebut, maka dibutuhkan 2 buah *item* dimana satu diantaranya sebagai *antecedent* dan satu sebagai *consequent* dan 3 buah *item* yang mana dua di antaranya sebagai *antecedent* dan satu sebagai *consequent*.

L_1 tidak disertakan karena hanya terdiri dari 1 *itemset* saja. Untuk *antecedent* boleh lebih dari 1 unsur, sedangkan untuk *consequent* terdiri dari 1 unsur.

Dari tabel yang terbentuk maka didapat beberapa himpunan L yaitu:

$$L_2 = \{1,2\}, \{2,5\}, \{2,9\}, \{5,9\}$$

Maka dapat disusun:

Untuk $\{1,2\}$

- Jika (*ss-s*) = 1, Jika *s* = 2, Maka If 1 then 2
- Jika (*ss-s*) = 2, Jika *s* = 1, Maka If 2 then 1

Untuk $\{2,5\}$

- Jika (*ss-s*) = 2, Jika *s* = 5, Maka If 2 then 5
- Jika (*ss-s*) = 5, Jika *s* = 2, Maka If 5 then 2

Untuk $\{2,9\}$

- Jika (*ss-s*) = 2, Jika *s* = 9, Maka If 2 then 9
- Jika (*ss-s*) = 9, Jika *s* = 2, Maka If 9 then 2

Untuk {5,9}

- Jika (ss-s) = 5, Jika s = 9, Maka If 5 then 9
- Jika (ss-s) = 9, Jika s = 5, Maka If 9 then 5

Hitunglah *Support* dan *Confidence* untuk mendapatkan *rule* terbaik yang akan digunakan sebagai acuan dalam relokasi *sparepart*.

Untuk menentukan *minimum support* digunakan rumus 2.2 sedangkan untuk menentukan *minimum confidence* digunakan rumus 2.3, dari rumus tersebut maka di dapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.11 *Rule* yang terbentuk dengan metode ARM

If antecedent then consequent	Support	Confidence
If 1 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/3 \times 100\% = 100\%$
If 2 then 1	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 2 then 5	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 5 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
If 2 then 9	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 9 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/6 \times 100\% = 50\%$
If 5 then 9	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
If 9 then 5	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/6 \times 100\% = 50\%$

Dari tabel diatas dapat di simpulkan bahwa *rule* yang akan digunakan pada pemodelan relokasi *sparepart* adalah *rule* yang memenuhi nilai *minium confidence* 50%.

Tabel 4.12 *Best rule* yang terbentuk dengan menggunakan metode ARM

If antecedent then consequent	Support	Confidence
If 1 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/3 \times 100\% = 100\%$
If 2 then 1	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 2 then 5	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 5 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
If 2 then 9	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/5 \times 100\% = 60\%$
If 9 then 2	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/6 \times 100\% = 50\%$
If 5 then 9	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/4 \times 100\% = 75\%$
If 9 then 5	$3/10 \times 100\% = 30\%$	$3/6 \times 100\% = 50\%$

4.2. Perancangan Sistem

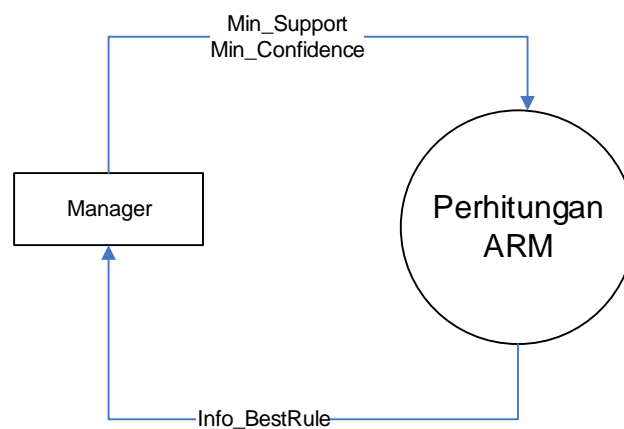
Sistem yang akan dirancang yaitu perancangan basis data, struktur menu dan *interface*. Dari proses data masukan hingga menghasilkan data keluaran akan

digambarkan melalui Diagram Kontek/*Data Context Diagram* (DCD), Diagram Aliran Data/*Data Flow Diagram* (DFD), dan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Selanjutnya, untuk mempermudah penggunaan sistem perlu dirancang suatu antar muka (*Interface*). Hal-hal yang perlu dirancang dalam antarmuka sistem ini adalah rancangan *input* dan rancangan *output*-nya.

4.2.1. Diagram Konteks (*Context Diagram*)

Diagram konteks digunakan untuk menggambarkan sistem secara garis besar dari aplikasi *data mining*. Seperti gambar yang dibawah ini:



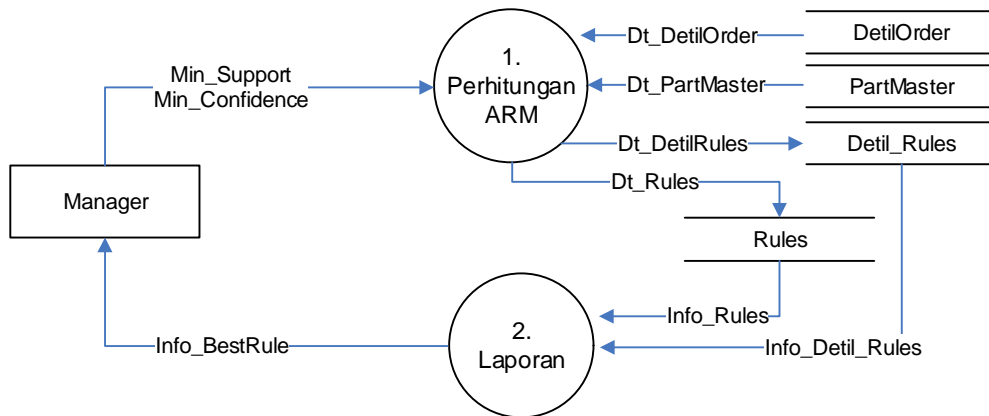
Gambar 4.2 *Context Diagram*

4.2.2. *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika.

4.2.2.1. DFD Level 1 Metode ARM

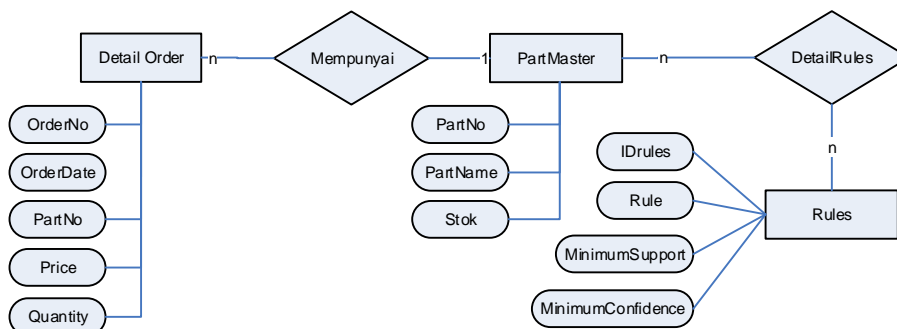
DFD level 1 Perangkat Lunak Relokasi Sparepart (PLRS) dengan metode *Association Rule Mining* (ARM) dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 DFD Level 1

4.2.3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) menggambarkan hubungan antar entitas. ERD Perangkat Lunak Relokasi Sparepart (PLRS) dengan metode Association Rule Mining (ARM) dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 ERD

4.2.4. Perancangan Basis Data

Perancangan tabel adalah deskripsi tentang perancangan tabel yang akan dibuat pada database sesuai dengan data yang akan disimpan. Berikut adalah deskripsi tabel yang akan dirancang pada database berdasarkan ERD yang telah di rancang

1. Tabel PartMaster

Nama : PartMaster
Deskripsi Isi : berisi data *sparepart*
Primary key : PartNo

Tabel 4.13 PartMaster

Nama Field	Data Type	Default	Deskripsi
PartNo	Text	No	Kode <i>Sparepart</i>
PartName	Text	No	Nama <i>Sparepart</i>
Stok	Number	-	Jumlah stok <i>Sparepart</i>

2. Tabel DetailOrder

Nama : DetailOrder
Deskripsi Isi : Berisi data detail order *sparepart*
Primary key : OrderNo

Tabel 4.14 DetailOrder

Nama Field	Data Type	Default	Deskripsi
OrderNo	Number	No	Kode Order
OrderDate			Tanggal Order
PartNo			Kode <i>Sparepart</i>
Quantity	Text	-	Jumlah <i>Sparepart</i>

3. Tabel Rules

Nama : Rules
Deskripsi Isi : Berisi data rule dari asosiasi
Primary key : IDrules

Tab 4.15 Rules

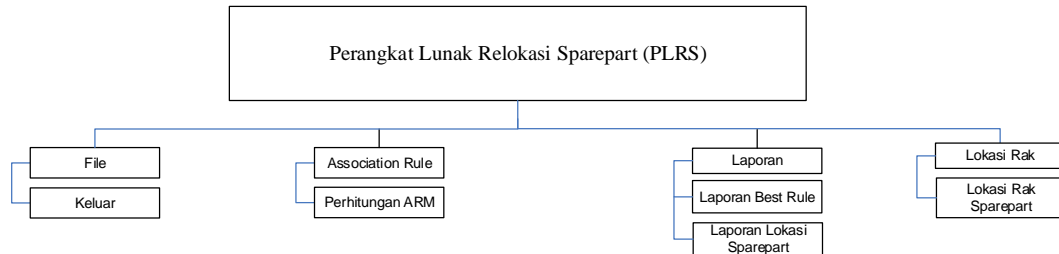
Nama Field	Data Type	Default	Deskripsi
Idrules	Text	No	Kode <i>rule</i>
Rule	Text	No	<i>Rule</i> yang dibentuk
MinimumSupport	Text	-	Kategori tiap barang
MinimumCofidence	Number	No	Harga setiap barang

4.3. Desain Sistem

Berikut merupakan perancangan Perangkat Lunak Relokasi *Sparepart* (PLRS) dengan metode *Association Rule Mining* (ARM) yang dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net*.

4.3.1 Perancangan Struktur Menu

Selanjutnya untuk memahami apa saja yang terdapat di dalam sistem akan dituangkan dalam rancangan struktur menu.



Gambar 4.5 Struktur menu PLRS

4.3.2 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Sedangkan untuk mempermudah penggunaan sistem maka akan dirancang suatu antarmuka (*Interface*) yang merupakan hasil dari *input* dan *output*nya.

a. Rancangan Halaman Menu Utama

Rancangan Menu utama dari Perangkat Lunak Relokasi *Sparepart* (PLRS) menggunakan Metode *Association Rule Mining* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.6 Halaman utama PLRS

b. Rancangan halaman menu Perhitungan

Menu ini dirancang untuk melakukan pemrosesan perhitungan dengan menentukan *minimum support* dan *minimum confidence*.

Hitung ARM	
Logo	
Dari Tanggal	<input type="text"/>
Sampai Tanggal	<input type="text"/>
Minimum Support	<input type="text"/>
Minimum Confidence	<input type="text"/>
<input type="button" value="Hitung"/> <input type="button" value="Kembali"/>	

Gambar 4.7 Halaman menu perhitungan

c. Rancangan halaman menu pembentukan *Rule* dan *Best Rule*

Menu ini dirancang untuk menampilkan hasil pembentukan *Rule* dan *Best Rule*.

RULE DAN BEST RULE	
RULE	BEST RULE

Gambar 4.8 Halaman menu *Rule* dan *Best Rule* PLRS

d. Rancangan halaman menu lokasi rak *sparepart*

Menu ini dirancang untuk menampilkan lokasi rak *sparepart* pada gudang *sparepart*.

A01	A02	A03	A04
001	001	001	001
002	002		
003	003		
004	004	002	002
005	005		

Gambar 4.9 Halaman lokasi rak *sparepart*

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi sistem merupakan suatu konversi dari desain yang telah dirancang kedalam sebuah program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

Implementasi aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* sebagai rancangan *interface* dan *Microsoft Access* sebagai *database* berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu:

1. Fitur yang disediakan pada bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic. Net* ini sangat mendukung dalam implementasi pemrograman berbasis *desktop*.
2. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna dalam memberikan rekomendasi hubungan antar produk yang dipesan secara bersamaan dan sebagai acuan dalam pemodelan relokasi *sparepart*.

5.1.1. Batasan implementasi

Batasan implementasi dari tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan bahasa pemrograman berbasis *desktop Microsoft Visual Basic. Net*
2. Aplikasi ini hanya memberikan informasi hubungan antar *itemset* yang muncul bersamaan berupa *rules* yang digunakan untuk relokasi *sparepart*.
3. Sistem ini dirancang untuk pengguna agar lebih mudah melakukan perhitungan sesuai dengan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang dimasukkan pengguna, yang akan menghasilkan *output* berupa *knowledge* yang memberikan informasi dalam menentukan kombinasi antar item dalam suatu transaksi.

5.1.2. Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi aplikasi ini terdiri dari dua lingkungan yaitu, lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak. Berikut adalah spesifikasi lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak:

1. Perangkat keras komputer
 - a. Processor : Intel(R) Core(TM) i7-2630QM CPU @2.00GHz
 - b. Memory : 4096 MB
 - c. Harddisk : 750 GB
2. Perangkat lunak komputer
 - a. Sistem operasi : *Windows 7 Ultimate*
 - b. Bahasa Pemrograman: *Microsoft Visual Basic. Net*
 - c. DBMS : *Microsoft Access*

5.1.3. Hasil Implementasi

Hasil implementasi merupakan suatu perangkat lunak analisa kebiasaan pelanggan dengan metode *Association Rule Mining* yang dapat digunakan sebagai penggali informasi berupa *knowledge* atau *rule* yang dapat membantu pengguna dalam menentukan rekomendasi hubungan antar produk untuk relokasi *sparepart*. Hasil perhitungan didapat dengan menentukan *minimum support* dan *minimum confidence*, sedangkan hasil rekomendasi didapat dari hasil *best rule*.

1. Menu Utama

Halaman utama merupakan halaman pertama muncul saat aplikasi dijalankan oleh pengguna.



Gambar 5.1. Halaman Menu Utama PLRS

Tabel 5.1. Keterangan Halaman Menu Utama PLRS

Objek	Deskripsi
File	Merupakan menu menuju menu keluar aplikasi
<i>Association Rule</i>	Menu menuju perhitungan menggunakan metode <i>Association Rule Mining</i>
Laporan	Menu yang berisi laporan penjualan, laporan <i>best rule</i>

2. Menu Pilihan Perhitungan

Menu perhitungan menjalankan proses perhitungan dengan cara mengklik menu *Association Rule*, *user* akan memilih pilihan dari tanggal dan sampai tanggal. Serta menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*



Gambar 5.2. Halaman menu pilihan pencarian perhitungan dengan metode ARM

3. Menu *Rule*

Halaman ini menampilkan hasil perhitungan *Association Rule Mining* yang telah dijalankan. Halaman ini berisi semua *record* hasil kombinasi produk yang telah ditentukan oleh *K-itemset* yang terbentuk



No	Rule	Min. Support	Min. Confidence
1	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
2	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	80.00%
3	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
4	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
5	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
6	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
7	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
8	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
9	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
10	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
11	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
12	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
13	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
14	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
15	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
16	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
17	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
18	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
19	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
20	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
21	IF ORDER (15001-82010) THEN...	12.20%	81.00%
22	IF ORDER (17001-82010) THEN...	12.20%	81.00%

Gambar 5.4. Halaman *rule* hasil perhitungan dengan metode ARM

4. Menu *Best Rule*

Halaman ini menampilkan hasil *best rule* yang telah terseleksi berdasarkan *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditentukan, nilai yang tidak memenuhi akan dilakukan *prune* atau pemangkasan.

Rule	Minimum Support	Minimum Confidence
IF ORDER (1791-B2058) THEN ORDER (1791-SC018)	13.18107162389	83.88903710059
IF ORDER (1791-B2058) THEN ORDER (1791-SC018)	12.6481621017489	84.88200017002
IF ORDER (1791-B2058) THEN ORDER (1791-SC018)	12.6481621017489	77.3812007481177
IF ORDER (1791-B2058) THEN ORDER (9004A-B1932)	14.8733888781279	45.8071130919531
IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (1801-B2018)	14.8733888781279	15.782140647852
IF ORDER (1791-B2058) THEN ORDER (9001B-T1904)	13.8847878411274	89.3241714471919
IF ORDER (9001B-T1904) THEN ORDER (1791-SC018)	13.8847878411274	80.9783238828857
IF ORDER (1791-SC018) THEN ORDER (9004A-B1932)	18.8888888414891	18.2829173873077
IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (1791-SC018)	18.8888888414891	89.8414815891822
IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (9004A-B1932)	11.0002708363182	88.5278177881983
IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (1791-B2058)	11.0002708363182	88.7688888888133
IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (9001B-T1904)	12.8822188211274	82.718888718888
IF ORDER (9001B-T1904) THEN ORDER (9004A-B1932)	12.8822188211274	84.328323281912
IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (9001B-T1904)	18.48747788888	81.2124388881002
IF ORDER (9001B-T1904) THEN ORDER (9004A-B1932)	18.48747788888	88.88811822888
IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (1791-SC018)	18.8888888414891	84.7881132748882
IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (1791-B2058)	18.8888888414891	78.88888883888
IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (1791-SC018)	18.8888888414891	88.78
IF ORDER (1791-B2058) AND (9004A-B1932) THEN ORDER (1791-SC018)	11.0002708363182	81.888007617188
IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (9004A-B1932)	11.0002708363182	88.17004888737
IF ORDER (9004A-B1932) AND (1791-SC018) THEN ORDER (1791-SC018)	11.0002708363182	81.911148818827

Gambar 5.5. Halaman *best rule* menggunakan metode ARM

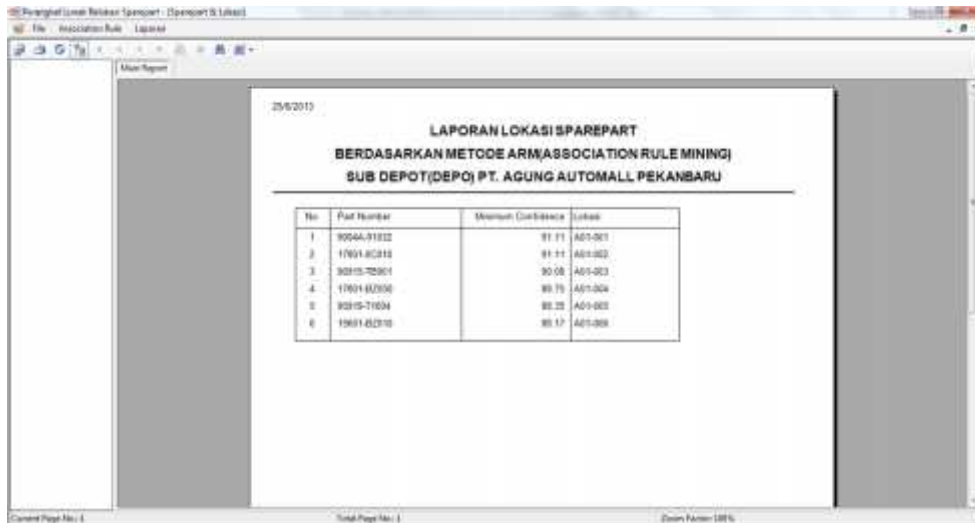
5. Halaman laporan *Best Rule*

Halaman ini berisi seluruh *record* hasil perhitungan dengan metode ARM.

No	Best Rules	Minimum Support (%)	Minimum Confidence (%)
1	IF ORDER (1791-B2058) AND (1791-SC018) THEN ORDER (15601-B2018)	10.00	83.75
2	IF ORDER (1791-B2018) THEN ORDER (9004A-B1932)	10.00	79.38
3	IF ORDER (15601-B2018) AND (1791-SC018) THEN ORDER (1791-B2058)	10.00	79.34
4	IF ORDER (15601-B2018) AND (1791-B2058) THEN ORDER (1791-SC018)	10.00	81.74
5	IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (1791-SC018)	10.00	50.85
6	IF ORDER (9001B-T1904) THEN ORDER (9004A-B1932)	10.17	88.38
7	IF ORDER (9004A-B1932) THEN ORDER (9001B-T1904)	10.17	81.41
8	IF ORDER (1791-SC018) THEN ORDER (15601-B2018)	10.38	83.87
9	IF ORDER (9004A-B1932) AND (1791-SC018) THEN ORDER (15601-B2018)	11.81	81.11
10	IF ORDER (15601-B2018) AND (1791-SC018) THEN ORDER (15601-B2018)	11.81	83.17

Gambar 5.5. Halaman laporan *best rule* menggunakan metode ARM

6. Halaman laporan Lokasi *Sparepart*



25/6/2013

LAPORAN LOKASI SPAREPART
BERDASARKAN METODE ARM (ASSOCIATION RULE MINING)
SUB DEPOT (DEPO) PT. AGUNG AUTOMALL PEKANBARU

No	Part Number	Jumlah	Confidence	Lokasi
1	90044-31812	91.11	91.11	A01-001
2	17014-82312	91.11	91.11	A01-002
3	30015-70001	90.00	90.00	A01-003
4	17014-82300	90.75	90.75	A01-004
5	90015-71604	90.25	90.25	A01-005
6	17014-82310	90.17	90.17	A01-006

Gambar 5.6. Halaman laporan lokasi *sparepart* menggunakan metode ARM

7. Halaman Lokasi Rak *Sparepart*



Gambar 5.7. Halaman lokasi rak *sparepart*

5.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mencari *error* atau kesalahan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan agar ketika aplikasi diterapkan/digunakan tidak bermasalah sesuai telah dirancang dan dibangun berdasarkan analisa yang telah diuraikan.

Model dan cara pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dengan menggunakan *blackbox*

Pengujian menggunakan *blackbox* yaitu pengujian yang dilakukan terhadap *interface* perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan dan menghasilkan *output* yang tepat dan berjalan dengan baik

2. Pengujian perangkat lunak relokasi *sparepart* menggunakan metode *Association Rule Mining* ini menggunakan data transaksi empat bulan terakhir.

5.2.1. Pengujian Dengan Menggunakan *Blackbox*

5.2.1.1. Modul Pengujian Tampil Proses Cari Perhitungan Metode ARM

Prekondisi:

1. Dapat dilihat pada halaman utama Association Rule
2. Didalam tabel penjualan telah dimasukkan tanggal transaksi

Tabel 5.2. Modul pengujian tampil proses perhitungan ARM

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil proses perhitungan ARM	Klik tombol menu <i>Association Rule</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Pilih Dari tanggal2. Pilih sampai tanggal3. Pilih <i>minimum support</i>4. Pilih <i>minimum confidence</i>	Muncul tab <i>Rule</i> dan tab <i>Best rule</i>	Data berhasil diproses Tampilan menu sesuai yang diharapkan	Muncul tab <i>Rule</i> dan tab <i>Best rule</i>	Diterima

5.2.1.2. Modul Pengujian Tampil Laporan *Best Rule*

Prekondisi:

1. Dapat dilihat pada tab laporan
2. Data transaksi sudah dimasukkan.

Tabel 5.4. Pengujian modul tampil laporan Lokasi *Sparepart*

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil laporan <i>best rule</i>	Tampilkan laporan <i>best rule</i>	Pilih laporan <i>best rule</i>	Data berhasil diproses dan tampilan sesuai yang di inginkan	Data berhasil diproses Dan tampilan sesuai yang di inginkan	Data berhasil diproses Dan tampilan sesuai yang di inginkan	Berhasil dan diterima

5.2.1.3. Modul Pengujian Tampil Laporan Lokasi *Sparepart*

Prekondisi:

1. Dapat dilihat pada tab laporan
2. Data transaksi sudah dimasukkan.

Tabel 5.3. Pengujian modul tampil laporan *best rule*

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil laporan Lokasi <i>Sparepart</i>	Tampilkan laporan Lokasi <i>Sparepart</i>	Pilih laporan Lokasi <i>Sparepart</i>	Tampilan sesuai yang di inginkan	Tampilan sesuai yang di inginkan	Tampilan sesuai yang di inginkan	Berhasil dan diterima

5.2.1.4. Modul Pengujian Tampil Denah Gudang *Sparepart*

Prekondisi:

1. Dapat dilihat pada tab denah gudang
2. Data transaksi sudah dimasukkan.

Tabel 5.4. Pengujian modul tampil denah gudang *sparepart*

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil denah gudang <i>sparepart</i>	Tampilkan denah gudang <i>sparepart</i>	Pilih denah gudang <i>sparepart</i>	Tampilan sesuai yang di inginkan	Tampilan sesuai yang di inginkan	Tampilan sesuai yang di inginkan	Berhasil dan diterima

5.2.2. Pengujian Aplikasi Perangkat Lunak Relokasi *Sparepart* (PLRS)

Menggunakan *Metode Association Rule Mining*

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan data minimum transaksi berdasarkan *minimum support* dan *minimum confidence*.

Hasil rekomendasi dari data transaksi yang terjadi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.4. Hasil Pengujian ARM dengan ketentuan *Minimum Support* lebih kecil dari *Minimum Confidence*.

Jumlah Transaksi	<i>Minimum support</i> (%)	<i>Minimum confidence</i> (%)	Analisa rule	
			<i>Rule</i>	<i>Best rule</i>
895	5	50	382	318
	6		325	191
	7		129	102
	8		71	59
	9		36	32
	10		22	21
	5	60	382	272
	6		235	165
	7		129	70
	8		71	46
	9		36	26
	10		22	16
	5	70	382	218
	6		235	133
	7		129	68
	8		71	32
	9		36	17
	10		22	11
	5	80	382	165
	6		235	101
	7		129	48
	8		71	22
	9		36	12
	10		22	7
	5	90	382	99
	6		235	56
	7		129	25
	8		71	12
	9		36	3
	10		22	2
5	100	382	3	
6		235	2	
7		129	0	
8		71	0	
9		36	0	
10		22	0	

Tabel 5.5. Hasil Pengujian ARM dengan ketentuan *Minimum Support* sama dengan *Minimum Confidence*.

Jumlah Transaksi	<i>Minimum support (%)</i>	<i>Minimum confidence (%)</i>	Analisa rule	
			<i>Rule</i>	<i>Best rule</i>
895	5	5	382	382
	6	6	235	235
	7	7	129	129
	8	8	71	71
	9	9	36	36
	10	10	22	22

Tabel 5.6. Hasil Pengujian ARM dengan ketentuan *Minimum Support* lebih besar dari *Minimum Confidence*.

Jumlah Transaksi	<i>Minimum support (%)</i>	<i>Minimum confidence (%)</i>	Analisa rule	
			<i>Rule</i>	<i>Best rule</i>
895	10	1	22	22
	11		13	13
	12		8	8
	13		4	4
	14		2	2
	15		0	0
	10	2	22	22
	11		13	13
	12		8	8
	13		4	4
	14		2	2
	15		0	0
	10	3	22	22
	11		13	13
	12		8	8
	13		4	4
	14		2	2
	15		0	0
	10	4	22	22
	11		13	13
12	8		8	
13	4		4	
14	2		2	

Jumlah Transaksi	Minimum support (%)	Minimum confidence (%)	Analisa rule	
			Rule	Best rule
	15		0	0
	10	5	22	22
	11		13	13
	12		8	8
	13		4	4
	14		2	2
	15		0	0
	10	6	22	22
	11		13	13
	12		8	8
	13		4	4
	14		2	2
	15		0	0

5.3. Kesimpulan implementasi dan pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diambil kesimpulan bahwa banyaknya *rule* yang dihasilkan dengan metode *Association Rule Mining* dilihat berdasarkan jumlah *minimum support* dan *minimum confidence*, semakin kecil nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang dipilih maka semakin banyak *rule* yang dihasilkan, sebaliknya semakin besar nilai *minimum support* dan *minimum confidence* dipilih maka semakin sedikit *rule* yang dihasilkan. *Minimum support* digunakan untuk menghasilkan *rule*, sedangkan *minimum confidence* digunakan untuk memperoleh *best rule* dari *rule* yang sebelumnya sudah dibuat.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Setelah melalui tahap analisa dan pengujian pada perangkat lunak relokasi *sparepart* menggunakan metode *Association Rule Mining* maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil implementasi dan pengujian sistem membuktikan, bahwa perangkat lunak relokasi *sparepart* menggunakan metode *Association Rule Mining* berhasil dibangun dan menghasilkan beberapa *rule* terbaik yang dapat diambil sebagai rekomendasi perusahaan untuk strategi relokasi *sparepart*. Rekomendasi yang dihasilkan berupa *best rule*.
2. *Rule* yang dihasilkan sangat berpengaruh dan tergantung pada nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang dimasukkan.
3. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, pihak perusahaan dapat membuat strategi relokasi berdasarkan hubungan asosiasi *sparepart* yang didapat dari hasil analisa data transaksi 4 bulan dengan nilai *confidence* yang memiliki nilai tertinggi.
4. Nilai *confidence* tertinggi dijadikan acuan dalam memvisualisasikan relokasi *sparepart*.

6.2. Saran

Saran yang dapat dikemukakan untuk pengembangan perangkat lunak analisa kebiasaan pelanggan dalam transaksi ini yaitu:

1. Dapat dikembangkan dengan menambahkan visual relokasi/rak untuk strategi relokasi *sparepart* yang lebih optimal dan dinamis.
2. Dapat dikembangkan dengan studi kasus yang lebih luas dan kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Bin Ladjamudin, Al-bahra, “*Analisa dan Desain Sistem Informasi*”, Penerbit Graha Ilmu, 2005.
- Ginanjar, Angga, Riani Lubis “*Perapan Data Mining Untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit*”, Jurnal komputer dan informatika Edisi I Volume I, Maret 2012.
- Han, Jiawei and Micheline Kamber, “*Data Mining Concepts And Techniques Second Edition*”, Halaman 9-30, 234-241, Morgan Kaufmann, 2006.
- Kusrini, dan Emha Taufiq Luthfi, “*Algoritma Data Mining*”, Penerbit Andi dan STIMIK AMIKOM Yogyakarta, 2009.
- Lutfi, Emha Taufiq, “*Penerapan Data Mining Algoritma Asosiasi Untuk Meningkatkan Penjualan*”, jurnal DASI, 1 Maret 2009.
- Nugroho Wandu, Rully A Hendrawan, Ahmad Mukhlason, “*Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori*”, jurnal Teknik ITS Vol. 1, September 2012.
- Tyas, Eko Wahyu “*Penerapan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan*”, Jurnal e-Indonesia Initiative, 2008.
- Widodo “*Prediksi Mata Kuliah Pilihan Dengan Aturan Asosiasi*”, Jurnal e-Indonesia Initiative, 2008.
- Wirdasari, Dian , Ahmad Calam “*Penerapan Data Mining Untuk Mengolah Data Penempatan Buku Di Perpustakaan SMK TI PAB 7 Lubuk Pakam Dengan Metode Associan Rule*” Jurnal SAINTIKOM Vol. 10 No 2, Mei 2011.
- Yogi Yusuf W., Rian Pratiko, Gerry T “*Penerapan Data Mining Dalam Penentuan Asosiasi Antar Jenis Item*”, Jurnal SNATI, 2006.