

Perancangan Data Warehouse dan Penerapan Algoritma Association untuk Ekstraksi Data Penjualan Barang pada Minimarket Darmanto Jaya

Bustaman*¹, Edo Dinda Pahlevi², Mardiani³

^{1,2,3}STMIK Global Informatika MDP Jl. Rajawali No.14 Palembang

^{1,2}PS Teknik Informatika, ³PS Sistem Informasi STMIK Global Informatika MDP

e-mail: *¹Bustaman_aryo@gmail.com, ²edo_ear@yahoo.com, ³mardiani@mdp.ac.id

Abstrak

Data warehouse merupakan sebuah cara yang digunakan untuk menampung data dalam jumlah besar. Untuk membangun sebuah data warehouse dibutuhkan sebuah tools microsoft SQL server 2008 dan microsoft SQL business intelligence development. Serta menerapkan dan memanfaatkannya terhadap penjualan barang CV Darmanto Jaya. Dengan menggunakan tools microsoft SQL server 2008 dan microsoft SQL business intelligence development dapat dibangun sebuah data warehouse transaksi barang dengan mengumpulkan data-data transaksi setiap harinya meliputi nama barang, harga barang, waktu kode transaksi dan kategori yang dimasukkan kedalam sebuah Ms. Excel kemudian hasil dari Ms. Excel dimasukan kedalam database microsoft SQL server 2008, setelah data masuk kedalam database kemudian data tersebut di load kedalam microsoft SQL business intelligence development untuk dianalisis. Aplikasi analisis Data Mining dengan Algoritma Association Rule dapat menentukan kecenderungan kebiasaan pelanggan dalam membeli barang-barang secara bersamaan. Dengan mengetahui informasi kebiasaan belanja pelanggan sehingga pihak perusahaan dapat melakukan beberapa tindakan untuk meningkatkan penjualan

Kata Kunci—Data Warehouse, Microsoft SQL Business Intelligence Development, Microsoft SQL Server 2008, Database, pengolahan Data.

Abstract

The data warehouse is a means used to accommodate large amounts of data. To build a data warehouse needed a tool microsoft SQL server 2008 and SQL business intelligence development. And apply to the sale of goods and use Darmanto CV Jaya. By using the tools microsoft SQL server 2008 and SQL business intelligence development of a data warehouse can be built by collecting goods transaction data transactions daily include the name of goods, the price of goods, time codes and categories of transactions that entered into a Ms. Excel then the result of Ms. Microsoft Excel inserted into SQL server 2008 database, after entering the data into the database then the data is loaded into Microsoft SQL business intelligence development for analysis. The results of the analysis of the data warehouse is created to provide information to the CV Darmanto Jaya and facilitate the more effective placement of goods, provision, or supply of goods or the purchase of a good prediction.

Keywords—Data Warehouse, Business Intelligence Microsoft SQL Development, SQL Server Microsoft 2008, Database, Data Processing

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin banyaknya informasi *data* yang diterima didalam CV Darmanto Jaya setiap tahunnya maka dibutuhkan sebuah tempat untuk menampung Basis *data* yang kemudian dapat dianalisis, Sehingga dibuat sebuah *data warehouse* sebagai sarana utama dalam mendukung pengambilan keputusan. Record data yang tersimpan tanpa digali informasinya akan sia-sia saja dan tidak akan menghasilkan informasi apapun.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Data Warehouse

Menurut [1], *data warehouse* adalah sebuah gambaran yang tergabung atau terintergrasi dari data perusahaan dari sumber data operasional yang terpisah dalam *tools* akses pengguna akhir yang mampu mendukung *query* yang sederhana hingga kompleks dalam mendukung pengambilan keputusan. Menurut Inmon [6], *data warehouse* adalah sekumpulan data yang bersifat *integrated*, *subject oriented*, *time variant* dan *non volatile* dalam mendukung pengambilan keputusan manajemen.

Beberapa konsep pemodelan data *Warehouse* pada *dimensionality modeling* yang dikenal pada umumnya [2] :

- a. *Star Schema*
Skema bintang adalah sebuah logikal struktur yang mempunyai sebuah tabel fakta berisi data terbaru di tengah, yang dikelilingi tabel dimensi yang berisi data referensi
- b. *Snowflake Schema*
Snowflake schema merupakan varian dari skema bintang dimana tabel – tabel dimensi tidak terdapat data yang di denormalisasi.
- c. *Fact Constellation Schema*
Fact constellation schema adalah skema yang berisikan lebih dari satu tabel fakta yang saling berbagi tabel dimensi.

Menurut [8], *data mining* adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi.

- a. *Analysis Services Project dan ETL*
SQL Server Analysis Services (SSAS). Komponen ini bisa dibilang sebagai data analyzer, berhubungan dengan OLAP dan *star schema*. ETL (Extract, Transfrom, Load) adalah proses dimana dilakukan migrasi dari *database* operasional menuju *Data Warehouse* [3].
- b. *Data Mining*
”*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” [4].
- c. *Association Rules*
Analisis assosiasi atau *association rules mining* adalah teknik data *mining* untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi *item*.
- d. *Metodologi Pengembangan*
Menurut Kimball, metode perancangan data *warehouse* yang digunakan meliputi 9 tahap [1] yaitu:
 1. Pemilihan Proses
 2. Pemilihan *Grain*
 3. Identifikasi dan penyesuaian
 4. Pemilihan Fakta
 5. Penyimpanan *pre-calculation* di tabel
 6. Memastikan tabel dimensi

7. Pemilihan durasi *database*
8. Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan
9. Penentuan prioritas dan model *query*

Sementara Metodologi Pengembangan *Data Mining* terdiri atas:

1. *Business Understanding*
 2. *Data Understanding*
 3. *Data Preparation*
 4. *Modelling*
 5. *Evaluation*
 6. *Deployment*
- e. *Microsoft SQL Server 2008*
Microsoft SQL Server 2008 adalah aplikasi yang memiliki fungsi untuk menyimpan dan mendapatkan kembali data yang dibutuhkan oleh aplikasi lain. *Microsoft SQL Business intelligence* adalah sebuah proses untuk menganalisis data, mengidentifikasi tren dan pola-pola tertentu yang terdapat dalam data. SQL merupakan bahasa yang digunakan untuk mengakses basis data yang tergolong relasional, tidak terbatas hanya untuk dapat mengambil data (*query*), tetapi juga dapat digunakan untuk menciptakan tabel, menghapus data, mengganti data dan berbagai operasional lainnya [5].

3. PERANCANGAN DATA WAREHOUSE

3.1 Perancangan Data Warehouse

Pada Proses pembuatan *data warehouse* pada CV. Darmanto Jaya, Metode yang digunakan menggunakan metodologi sembilan tahapan. Yaitu :

- a. Pemilihan Proses
Proses ini meliputi pendataan Barang meliputi nama barang, jumlah transaksi, kategori barang, harga barang dan waktu.
- b. Pemilihan *Grain*
Proses ini mengacu pada analisis yang dapat dilakukan pada proses data jumlah Barang dan transaksi barang yaitu Jumlah barang berdasarkan kategori, waktu, merk dagang dan jenis barang.
- c. Identifikasi dan Penyesuaian Dimensi
Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan penyesuaian dimensi yang terkait dengan fakta yang ditampilkan dalam bentuk matriks.
- d. Pemilihan Fakta
Pada tahap ini dilakukan pemilihan fakta yang akan digunakan pada tabel fakta Jual.
- e. Penyimpanan *Pre Calculation* Ditabel Fakta
Dalam tabel fakta terdapat data yang merupakan kalkulasi awal. Hasil dari kalkulasi awal ini disimpan dalam tabel fakta.
- f. Memastikan Tabel Dimensi
Dalam tahap ini tabel dimensi menambahkan gambaran teks terhadap dimensi yang memungkinkan. Gambaran teks harus mudah digunakan dan dimengerti oleh user.
- g. Pemilihan Durasi *Database*
Durasi yang dimasukkan kedalam *database Data Warehouse* ialah 3 tahun mulai dari tahun 2011 sampai dengan 2013.
- h. Melacak Perubahan dari Dimensi Secara Perlahan
Pada atribut dimensi tidak semuanya memiliki nilai yang tetap, ada beberapa kemungkinan atribut tersebut akan berubah dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu data yang sudah lama harus dilakukan pembaharuan data untuk tetap menjaga keakuratan data.

i. Penentuan Prioritas dan Model *Query*

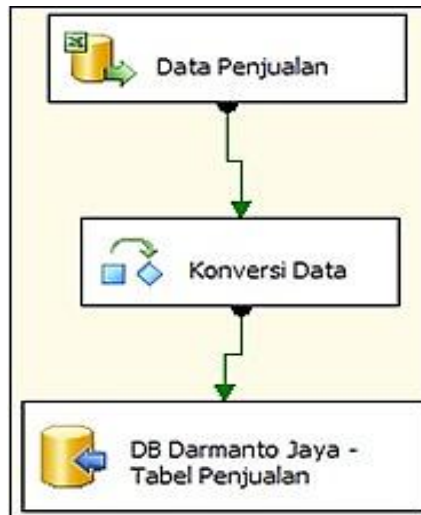
Dalam perancangan sebuah *data warehouse* kapasitas penyimpanan sangat berpengaruh dan harus dipertimbangkan karna semakin banyak data kapasitas memori yang dibutuhkan harus semakin besar.

3.2 *Arsitektur Data Warehouse*

Arsitektur ini merupakan tahapan proses pengumpulan beberapa sumber yang terpisah kemudian disatukan kedalam satu tempat yang bertujuan untuk memudahkan proses *load* data ke dalam data *mart*. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penyusunan sistem yang saling berhubungan :

a. *Data Source*

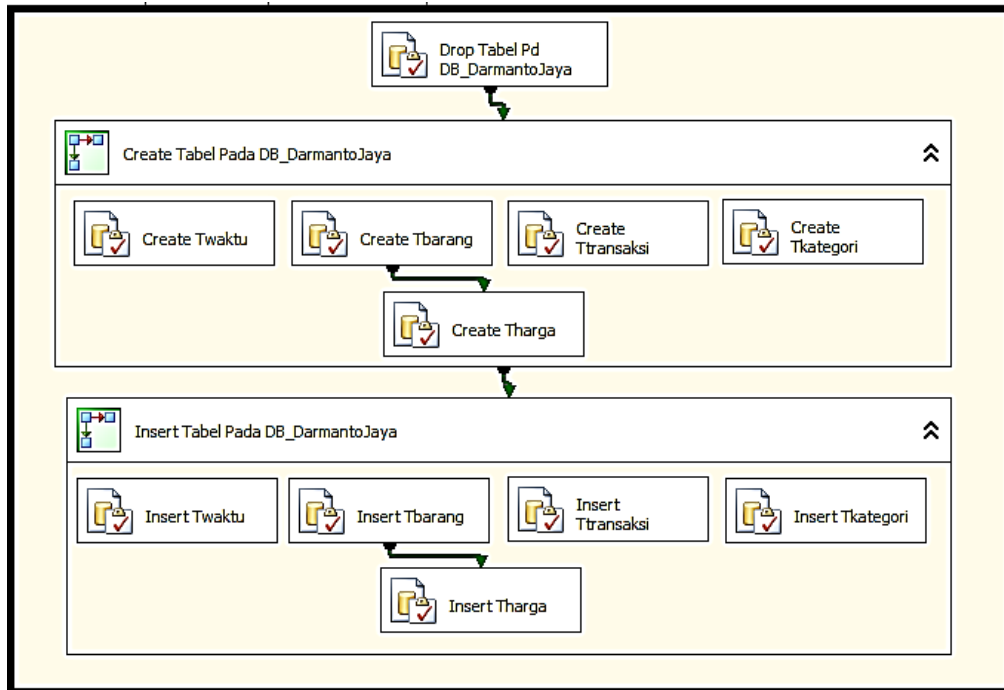
Data source merupakan sumber data yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* dan sumber data yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* ini ialah data *Ms. Excel*, setiap sumber data pada kolom *Ms. Excel* akan menyesuaikan kolom-kolom nya sesuai tabel dimensi yang telah ditetapkan



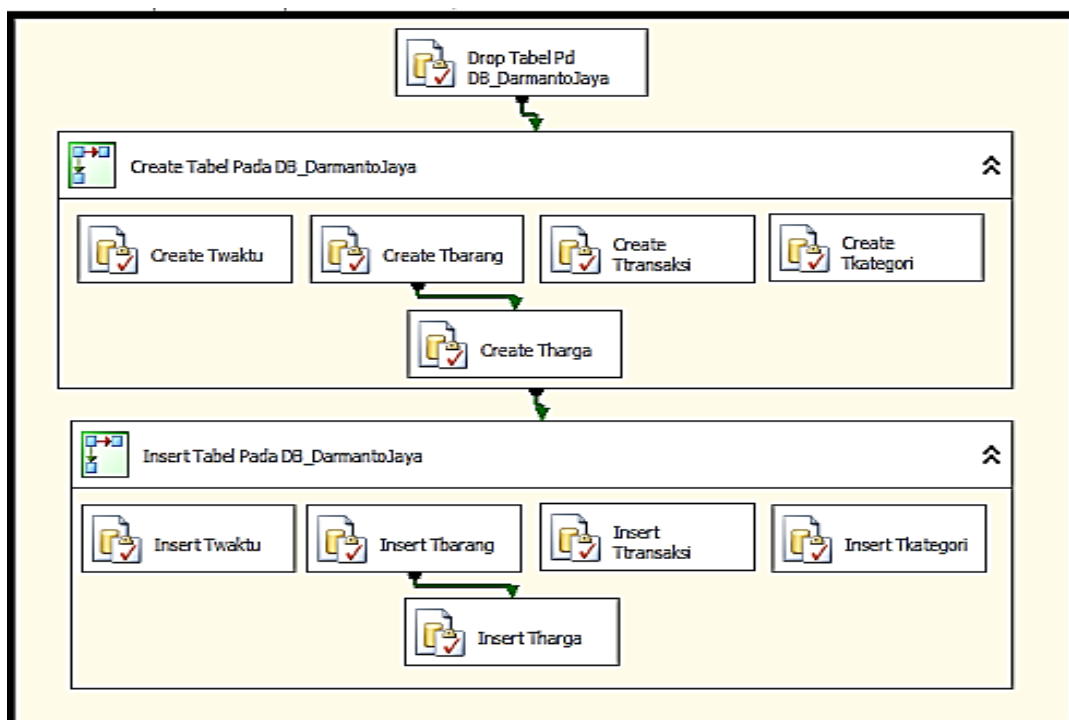
Gambar 1 Proses Ekstrak Data *Ms. Excel*

b. *Transformation*

Setelah data-data berhasil dimasukkan ke dalam tabel penjualan pada *DB_DarmantoJaya*, tabel penjualan akan ditransformasi menjadi beberapa tabel yaitu: tabel waktu, transaksi, barang, kategori dan tabel harga.

Gambar 2 Proses *Transformation*c. *Loading* Tabel Dimensi dan Tabel Fakta

Proses ini merupakan tahapan pembuatan tabel-tabel dimensi pada *database* ObatDW yang bertujuan untuk mengisi tiap tabel-tabel dimensi, setiap isi tabel dimensi *database* ObatDW berasal dari tabel *database* ObatOLTP yang sudah terpisah. Gambar 3 proses *loading* tabel dimensi dan tabel fakta.

Gambar 3 Proses *Loading* Dimensi dan Fakta

d. *Data Warehouse Penjualan Barang pada CV. Darmanto Jaya*

Data warehouse penjualan barang pada CV. Darmanto Jaya merupakan tempat dimana data yang telah tersaring dan telah ditransformasi dikumpulkan pada tempat tertentu untuk dipergunakan sebagai sumber penganalisaan pemasukan atau yang lain.

e. *User Report*

User Report yaitu pihak manajemen dari CV. Darmanto Jaya mengakses dan menganalisis data untuk menyampaikan suatu informasi dalam sebuah laporan yang dianalisa dalam *data warehouse* melalui *Analysis Services Project* pada *Microsoft SQL Business Intelligence Development Studio*.

4. ANALISIS DATA WAREHOUSE

4.1 *Presentasi Data Warehouse*

Dalam perancangan *Data Warehouse* digunakan *Microsoft SQL Server 2008* dan tools *SQL Server Integration Service (SSIS)* dan untuk perancangan basis data menggunakan bantuan tools *SQL Sever Analysis Service (SSAS)* yang telah ada pada *Visual Studio Business Inteligent*.

Adapun hasil informasi yang didapatkan pada *Data Warehouse CV. Darmanto Jaya* yang berisikan data-data penjualan selama 3 tahun terakhir

- Jumlah barang total bayar, total laba dan jumlah transaksi berdasarkan nama barang.
- Jumlah barang, total bayar, total laba dan jumlah transaksi berdasarkan merk dagang.
- Jumlah barang, total bayar, total laba dan jumlah transaksi berdasarkan kategori barang.
- Jumlah barang, total bayar, total laba dan jumlah transaksi berdasarkan jenis barang.

1. Informasi *Data Warehouse* Penjualan Berdasarkan Nama Barang

Tampilan *data warehouse* nama barang tahun 2012 dapat dilihat pada Gambar 4.

| | Tahun ▼ | Nama Bulan ▼ | | | | | | |
|------------------------|---------------|------------------|-------------|------------|---------------|------------------|-------------|------------|
| | 2012 | | | | | | | |
| | | Januari | | | | Februari | | |
| Nama Barang ▼ | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | Total Bayar | Total Laba | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | Total Bayar | Total Laba |
| Pepsodent family 120gr | 130 | 49 | 637000 | 97500 | 142 | 47 | 695800 | 106500 |

Gambar 4 Berdasarkan Dimensi Waktu

Penjualan untuk 'Pepsodent family 120gr' merupakan penjualan dengan nilai tertinggi dibandingkan dengan pepsodent yang lainnya .

2. Informasi *Data Warehouse* Berdasarkan Merk Dagang (Gambar 5)

| | Tahun ▼ | Nama Bulan ▼ | | | | | Grand Total | |
|---------------|---------------|------------------|-------------|------------|---------------|------------------|-------------|--|
| | 2013 | | | | | | | |
| Merk Dagang ▼ | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | Total Bayar | Total Laba | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | | |
| Bayclin | 303 | 103 | 2484600 | 545400 | 967 | 343 | | |
| Baygon | 79 | 26 | 3610300 | 371300 | 267 | 89 | | |
| Betano | 291 | 97 | 291000 | 58200 | 822 | 270 | | |
| Big boss | 82 | 28 | 1558000 | 164000 | 290 | 92 | | |
| Bim bim | 195 | 63 | 1657500 | 175500 | 553 | 182 | | |
| Bimoli | 12290 | 4101 | 224599300 | 11132800 | 40915 | 13690 | | |
| Biolysin | 103 | 35 | 1030000 | 206000 | 303 | 93 | | |
| Biskuat | 8740 | 2935 | 49436900 | 4774350 | 26505 | 8860 | | |

Gambar 5 Berdasarkan Dimensi Merk Dagang Barang

| | Tahun ▾ | Semester ▾ | Nama Bulan ▾ | | | |
|-----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| | 2012 | | | | | |
| | 1 | | | 2 | | |
| Kategori ▾ | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | Total Bayar | Total Laba | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi |
| Bumbu pelengkap | 7681 | 2559 | 24414300 | 2946850 | 7131 | 2403 |
| Cleaning tools | 5729 | 1879 | 56083600 | 6121850 | 5126 | 1738 |
| Makanan | 42446 | 14170 | 241324940.7872 | 25678258.7872 | 41606 | 13888 |
| Elektronik | 4046 | 1314 | 113945000 | 10658600 | 3777 | 1270 |
| Ibu dan bayi | 9989 | 3351 | 368880900 | 53287410 | 9799 | 3281 |
| Kesehatan | 9090 | 3020 | 99196762.5 | 11047431.5 | 8800 | 2904 |

Gambar 6 Berdasarkan Kategori Barang

| | Tahun ▾ | Semester ▾ | Nama Bulan ▾ | | | |
|-----------------|---------------|------------------|--------------|-------------|---------------|------------------|
| | 2013 | | | Grand Total | | |
| Jenis Barang ▾ | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi | Total Bayar | Total Laba | Jumlah Barang | Jumlah Transaksi |
| Susu bayi | 6163 | 2052 | 516385300 | 84685825 | 18007 | 5984 |
| Rokok | 13700 | 4507 | 178160000 | 23351800 | 40605 | 13471 |
| Lampu | 5964 | 2005 | 188491600 | 17694600 | 18544 | 6199 |
| Susu ibu hamil | 3683 | 1234 | 135264500 | 15786350 | 11291 | 3728 |
| Biskuit | 21581 | 7247 | 151118300 | 15785990 | 64681 | 21636 |
| Susu | 15661 | 5312 | 186039500 | 15207878 | 45426 | 15329 |
| Body perfume | 9833 | 3273 | 120773000 | 12942181 | 30093 | 10012 |
| Shampo | 13491 | 4481 | 137193400 | 12638800 | 37091 | 12303 |
| Kopi | 14113 | 4678 | 143372700 | 12309375 | 40138 | 13434 |
| Minyak goreng | 12552 | 4191 | 234084300 | 11746000 | 41754 | 13968 |
| Snack | 27167 | 9052 | 91367300 | 11048100 | 83081 | 27723 |
| Sabun | 10227 | 3344 | 108459000 | 10300350 | 29835 | 9862 |
| Gula | 11548 | 3867 | 147493500 | 10196500 | 33307 | 11038 |
| Makanan instant | 4935 | 1691 | 86984200 | 8601250 | 16343 | 5475 |
| Minuman ringan | 10932 | 3694 | 115268025 | 8337145 | 33507 | 11206 |
| Pasta gigi | 7137 | 2387 | 64911200 | 8336400 | 21483 | 7192 |
| Lotion | 6768 | 2226 | 65902700 | 6998650 | 20270 | 6680 |
| Air mineral | 7133 | 2417 | 34218200 | 6355300 | 21983 | 7343 |
| Mie instant | 18848 | 6238 | 37191550 | 5887050 | 55730 | 18589 |
| Popok bayi | 5394 | 1811 | 81591400 | 5619400 | 15829 | 5326 |
| Beras | 1855 | 614 | 284290000 | 5498000 | 5668 | 1901 |
| Minyak angin | 4542 | 1514 | 52701200 | 5270000 | 13027 | 4335 |
| Kacang | 1021 | 343 | 57226750 | 5224250 | 3127 | 1035 |
| Obat lainnya | 2025 | 656 | 29498400 | 4007300 | 6045 | 1996 |

Gambar 7 Berdasarkan Jenis Barang

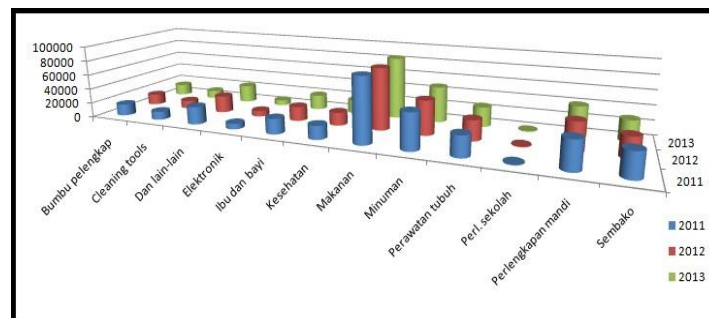
4.2 Laporan Hasil Analisis Data Warehouse

Dalam pembuatan laporan hasil analisis pada *data warehouse* ini kami akan menggunakan *Microsoft Office Excel*. Pada *Microsoft Office Excel* hasil analisis *data warehouse* dibuat dalam bentuk tabel dan grafik.

Gambar 8 merupakan contoh laporan jumlah barang dan jumlah transaksi obat berdasarkan kategori.

| Nama Barang | Tahun 2011 | | Tahun 2012 | | Tahun 2013 | | Grand Total | |
|-------------------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | Jumlah Barang | Total Laba | Jumlah Barang | Total Laba | Jumlah Barang | Total Laba | Jumlah Barang | Total Laba |
| Actifed 60ml | 64 | 76800 | 71 | 85200 | 71 | 85200 | 206 | 247200 |
| Actifed plus cough | 83 | 190900 | 63 | 144900 | 66 | 158400 | 212 | 494200 |
| Actived plus | 61 | 140300 | 74 | 170200 | 68 | 156400 | 203 | 466900 |
| Agar-agar bola dunia | 72 | 7200 | 61 | 6100 | 93 | 18600 | 226 | 31900 |
| Aim aneka cream | 99 | 49500 | 90 | 45000 | 35 | 21000 | 224 | 115500 |
| Aim aneka square fuff | 60 | 30000 | 151 | 75500 | 81 | 48600 | 292 | 154100 |
| Aim cream crackes 250g | 99 | 49500 | 99 | 49500 | 74 | 37000 | 272 | 136000 |
| Aim crispy crackers 150 | 69 | 27600 | 75 | 30000 | 90 | 45000 | 234 | 102600 |
| Aim kelapa muda 250g | 100 | 55000 | 87 | 47850 | 83 | 45650 | 270 | 148500 |
| Aim milk cookies 250gr | 94 | 47000 | 62 | 31000 | 106 | 53000 | 262 | 131000 |
| Aim square puff 250 gr | 611 | 305500 | 587 | 293500 | 561 | 336600 | 1759 | 935600 |
| Alfa one botol 600ml | 313 | 156500 | 268 | 134000 | 319 | 159500 | 900 | 450000 |
| Alfa one cup 240 ml | 156 | 312000 | 115 | 184000 | 129 | 225750 | 400 | 721750 |
| Amanda margarine 200gr | 722 | 361000 | 618 | 309000 | 763 | 381500 | 2103 | 1051500 |
| Ambipur car gel fres | 134 | 174200 | 123 | 159900 | 133 | 146300 | 390 | 480400 |
| Anlene actifit 250gr | 92 | 239200 | 114 | 296400 | 54 | 140400 | 260 | 676000 |
| Anlene actifit coklat | 1581 | 4110600 | 1522 | 3957200 | 1413 | 8054100 | 4516 | 16121900 |
| Anlene gold 250gr | 761 | 1902500 | 599 | 1497500 | 691 | 2073000 | 2051 | 5473000 |
| Anlene gold coklat 250 | 425 | 1190000 | 530 | 1325000 | 473 | 1419000 | 1428 | 3934000 |
| Anlene gold vanila 250g | 104 | 291200 | 93 | 279000 | 118 | 495600 | 315 | 1065800 |
| Anlene total dark choco | 481 | 1298700 | 340 | 918000 | 436 | 1090000 | 1257 | 3306700 |
| Anlene total plain | 69 | 172500 | 73 | 182500 | 90 | 225000 | 232 | 580000 |
| Anlene total vanila 700 | 78 | 210600 | 82 | 221400 | 95 | 308750 | 255 | 740750 |
| Anline activit vanila | 88 | 246400 | 88 | 246400 | 64 | 166400 | 240 | 659200 |
| Apache lady pink | 99 | 49500 | 59 | 29500 | 60 | 30000 | 218 | 109000 |
| Aqua 1500 ml | 6287 | 3772200 | 6232 | 2492800 | 6031 | 5729450 | 18550 | 11994450 |
| Aqua 600 ml | 89 | 17800 | 124 | 24800 | 100 | 30000 | 313 | 72600 |

Gambar 8 Berdasarkan Dimensi Barang Kategori Nama Barang Per Tahun



Gambar 9 Laporan Jumlah Barang Per Tahun Dalam Bentuk Diagram Batang

Grafik pada Gambar 9 merupakan Laporan dalam bentuk Grafik Batang dan *line* yang menunjukkan jumlah barang untuk setiap kategori selama 3 tahun.

4.3 Penerapan Data Mining

Pada Proses penerapan data Mining pada CV. Darmanto Jaya, metode yang digunakan adalah metodologi CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*). Berikut penjelasan dari setiap langkah dari metodologi yang digunakan.

1. Business Understanding

Adapun tujuan bisnis yang ingin dicapai ialah peningkatan penjualan secara total pada CV. Darmanto Jaya. Adapun tujuan dari Data Mining Market Basket Analysis ini antara lain:

- Melihat pasangan-pasangan barang dari kemunculan barang atau pasangan barang untuk setiap transaksi.
- Melihat hubungan kedekatan setiap barang sehingga penempatan barang lebih efektif.
- Menentukan *Association Rules* atau aturan hubungan setiap barang.
- Menampilkan diagram hubungan antar barang dari *Association Rules* yang dihasilkan.

2. Data Understanding

Adapun data yang digunakan untuk dapat memenuhi tujuan bisnis dan tujuan data Mining yang telah ditetapkan adalah tabel penjualan hasil ekstraksi awal dan tabel transaksi hasil proses tranformasi tabel penjualan pada DB_DarmantoJaya.

3. Data Preparation

Pada penerapan Mining ini adapun proses persiapan data antara lain

- Memasukkan *Data Source* dalam *project Analisis* dan *Data Mining* Darmanto Jaya.
- Membentuk data source view, dengan memasukkan tabel transaksi dan tabel penjualan pada DB_Darmanto Jaya.
- Menentukan relasi antar tabel penjualan dan tabel transaksi pada kolom KDtransaksi. Berikut gambar data source view yang digunakan untuk proses Mining.

4. Modeling

Berikut langkah pembentukan model Mining Microsoft *Assosiacion Rules* antara lain

- Menentukan teknik data Mining yang akan ditentukan, yaitu Microsoft *Assosiacion Rules*.
- Memilih database yang digunakan dalam hal ini dipilih database DB_DarmantoJaya.
- Menentukan tabel transaksi sebagai *case table* dan tabel penjualan sebagai *nested table*.
- Menentukan input kolom kunci pada *case table* yaitu kolom KDtransaksi dan kolom kunci, kolom input serta kolom yang akan diprediksi pada *nested table* yaitu kolom Nama_Barang, sedangkan kolom lain pada tabel penjualan selain Nama_Barang berfungsi sebagai filtering saja.
- Menentukan persentase data yang akan digunakan untuk testing dan penentuan jumlah maksimum dari kasus yang akan di testing pada dataset.

4.4 Evaluation

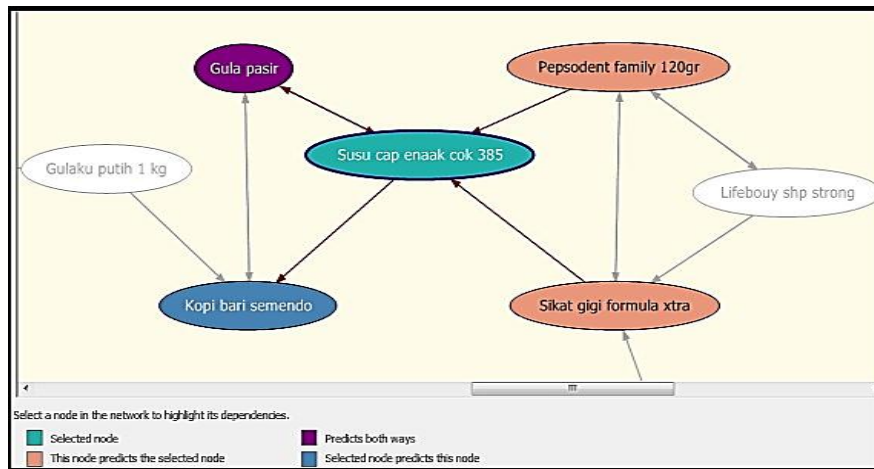
Dari pengujian model Mining yang dilakukan didapatkan hasil berupa Frequent Item Set.

| Support | Size | Itemset |
|---------|------|---|
| 4844 | 2 | Clas mild 16, ZZ Tokai |
| 4555 | 2 | Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 4342 | 2 | Susu cap enaak cok 385, Gula pasir |
| 3853 | 2 | Biskuat energi cok 216g, Aqua 1500 ml |
| 3355 | 2 | Bimoli 1 ltr spesial, Garam meja refina |
| 2945 | 2 | Enfagrow a+ madu 400 gr, Sweety fit pantz l 8's |
| 2624 | 2 | Susu cap enaak cok 385, Kopi bari semendo |
| 2362 | 2 | Pucuk harum jasmine, Funtime short cappucino |
| 2337 | 2 | Funtime short cappucino, Fun time long milk van |
| 2299 | 2 | Topcheez 20g, Fun time long milk van |
| 2175 | 2 | Aqua 1500 ml, ZZ Tokai |
| 1979 | 2 | Indomie goreng, Clas mild 16 |
| 1666 | 2 | Indomie goreng kriuk, Indomie goreng |
| 1657 | 2 | Indomie goreng kriuk, Fun time long milk van |
| 1617 | 2 | Bimoli 1 ltr klasik, Garam meja refina |
| 1606 | 2 | Bimoli 1 ltr klasik, Kopi bari semendo |
| 1583 | 2 | Sweety fit pantz l 8's, Clas mild 16 |
| 1540 | 2 | Bimoli 1 ltr spesial, Clas mild 16 |
| 1526 | 2 | Surya 16, ZZ Tokai |
| 1522 | 2 | Gulaku putih 1 kg, Kopi bari semendo |

Itemsets: 69

Gambar 10 Suport itemset

Dari Gambar 10 dihasilkan 69 Frequent tem Set dengan hasil teratas yaitu Itemset ‘Clas mild 16’ dan ‘ZZ Tokai’ memiliki nilai support 4.844.



Gambar 11 Hasil *Frequent Item Set* pada *Mining Model Pengujian*

| Probability | Importance | Rule |
|-------------|------------|--|
| 0,669 | 1... | Gula pasir -> Kopi bari semendo |
| 0,658 | | Enfagrow a+ madu 400 gr -> Sweety fit pantz l 8's |
| 0,654 | | Sweety fit pantz l 8's -> Enfagrow a+ madu 400 gr |
| 0,652 | | Clear styling cream 100 -> Sikat gigi formula slvr |
| 0,651 | 1. | Topcheez 20g -> Fun time long milk van |
| 0,650 | 0,951 | Gulaku putih 1 kg -> Kopi bari semendo |
| 0,641 | | Ligent lemon 700 ml -> Clear styling cream 100 |
| 0,641 | | Susu cap enaak cok 385 -> Gula pasir |
| 0,640 | 0,902 | Surya 16 -> ZZ Tokai |
| 0,640 | | Roti pia kgc hitam -> Susu cap enaak putih |
| 0,638 | | Gula pasir -> Susu cap enaak cok 385 |
| 0,638 | | Biskuat energi cok 216g -> Aqua 1500 ml |
| 0,637 | 1.. | Bimoli 1 ltr spesial -> Garam meja refina |
| 0,636 | | Pucuk harum jasmine -> Funtime short cappucino |
| 0,632 | | Gulaku kuning 1 kg -> Kopi mencong 250 gr |
| 0,631 | | Caladin powder soft -> Minyak angin fresh care |
| 0,630 | | Clear styling cream 100 -> Ligent lemon 700 ml |
| 0,627 | | Minyak angin fresh care -> Caladin powder soft |
| 0,622 | | Aqua 1500 ml -> Biskuat energi cok 216g |
| 0,609 | | Baterai alkaline 9 volt -> Philips tornado 20 watt |

Rules: 65

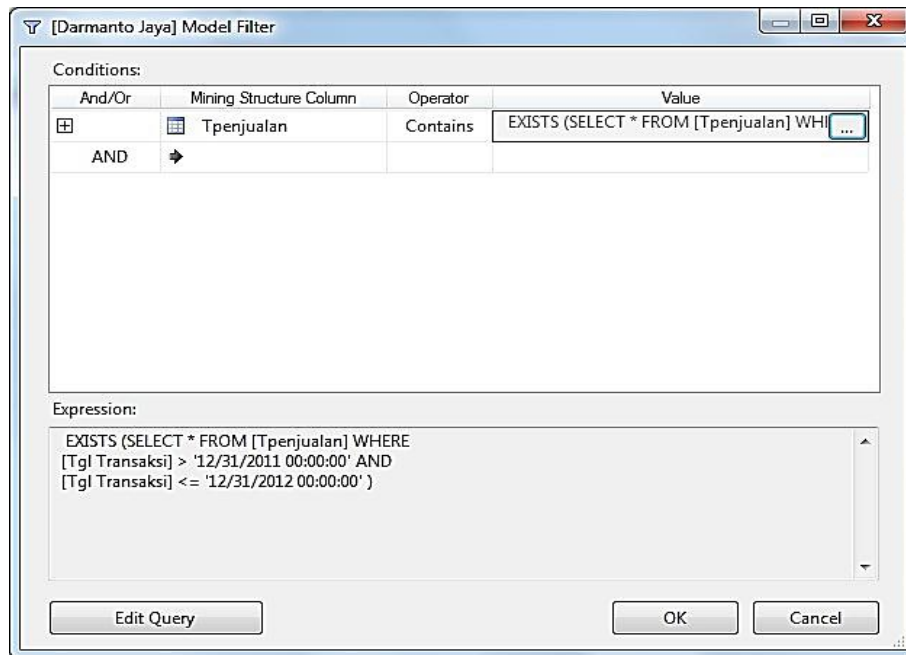
Gambar 12 *Rules* yang Dihasilkan pada *Mining Model Pengujian*

Gambar 12, dihasilkan 65 Association Rules yaitu ‘Gula pasir Kopi bari semendo’ dengan *probability* sebesar 0.669. Rules tersebut dapat diartikan ‘Jika seorang pelanggan membeli gula pasir maka pelanggan tersebut akan membeli kopi bari semendo dengan peluang sebesar 0.669 .

Jika terdapat dua atau lebih Rules yang saling berhubungan dapat dilihat jaringan ketergantungan atau *Dependency Network*. Dari pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model Mining yang digunakan dapat memenuhi tujuan bisnis yang diinginkan.

4.5 Deployment

Mengingat banyaknya Rules ataupun *Itemset* yang dihasilkan, proses Data Mining yang dilakukan dapat di filterisasi berdasarkan atribut yang diinginkan, baik dari merk dagang, jenis barang, kategori, tanggal transaksi ataupun dari harga dan quantity. Berikut tampilan model Mining filter pada data Mining Darmanto jaya.



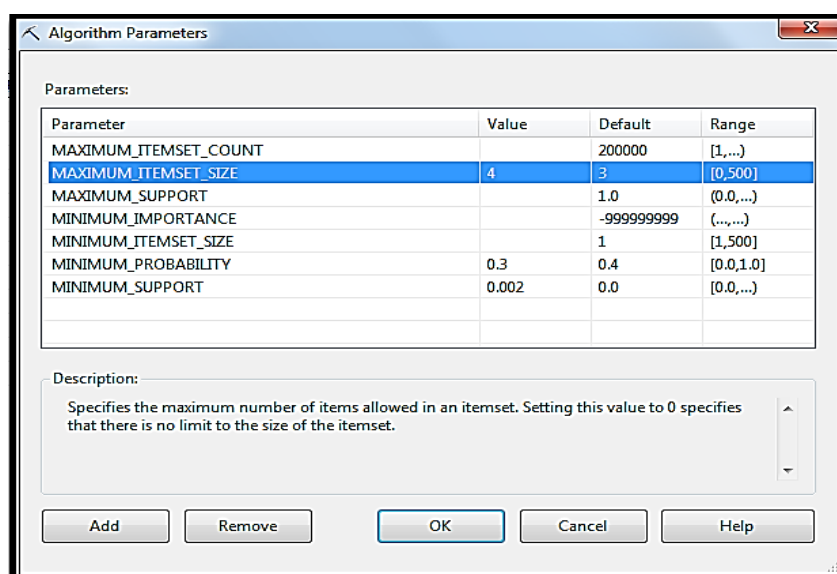
Gambar 13 Tampilan *Mining Model Filter*

4.6 Hasil Analisis Data Mining

Adapun tujuan dari data Mining pada CV.Darmanto Jaya antara lain :

1. Menentukan barang-barang yang berpasangan yang dilihat dari frekuensi kemunculan barang-barang tersebut dari transaksi penjualan.
2. Melihat nilai kemungkinan pembelian dari satu barang ke barang yang lainnya dari barang-barang yang berpasangan.
3. Menentukan aturan hubungan setiap barang.
4. Melihat hubungan barang dalam bentuk graph sesuai dengan Assosiation Rules yang dihasilkan.

Berikut pengaturan algoritma Mining yang telah ditentukan oleh pihak CV. Darmanto Jaya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Pengaturan *Mining Data Penjualan 3 Tahun*

Dari implementasi model Mining yang dilakukan didapatkan hasil berupa 343 Itemset, 530 *Association Rules*.

| Support | Size | Itemset |
|---------|------|--|
| 230 | 4 | Gulaku kuning 1 kg, Kopi mencong 250 gr, Roti pia kg hitam, Susu cap enaak putih |
| 279 | 4 | Bimoli 2 ltr klasik, Pucuk harum jasmine, Funtime short cappucino, Fun time long milk van |
| 290 | 4 | Pepsodent family 120gr, Sikat gigi formula xtra, Susu cap enaak cok 385, Gula pasir |
| 290 | 4 | Lifebouy shp strong, Pepsodent family 120gr, Sikat gigi formula xtra, Susu cap enaak cok 385 |
| 298 | 4 | Sagu tani 1kg, Bimoli 2 ltr klasik, Pucuk harum jasmine, Funtime short cappucino |
| 301 | 4 | Sikat gigi formula xtra, Susu cap enaak cok 385, Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 308 | 4 | Sagu tani 1kg, Bimoli 2 ltr klasik, Pucuk harum jasmine, Biskuat energi cok 216g |
| 339 | 4 | Sagu tani 1kg, Biskuat energi cok 216g, Aqua 1500 ml, ZZ Tokai |
| 345 | 4 | Surya 16, Biskuat energi cok 216g, Aqua 1500 ml, ZZ Tokai |
| 347 | 4 | Sagu tani 1kg, Bimoli 2 ltr klasik, Biskuat energi cok 216g, Aqua 1500 ml |
| 375 | 4 | Biskuat energi cok 216g, Susu cap enaak cok 385, Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 384 | 4 | Biskuat energi cok 216g, Aqua 1500 ml, Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 418 | 4 | Enfagrow a+ madu 400 gr, Sweety fit pantz l 8's, Clas mild 16, ZZ Tokai |
| 434 | 4 | Bimoli 1 ltr klasik, Gula pasir, Garam meja refina, Kopi bari semendo |
| 434 | 4 | Bimoli 1 ltr klasik, Susu cap enaak cok 385, Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 490 | 4 | Bimoli 1 ltr spesial, Garam meja refina, Clas mild 16, ZZ Tokai |
| 627 | 4 | Topcheez 20g, Pucuk harum jasmine, Funtime short cappucino, Fun time long milk van |
| 218 | 3 | Indomie goreng kriuk, Gula pasir, Kopi bari semendo |
| 219 | 3 | Enfagrow a+ madu 400 gr, Sweety fit pantz l 8's, Gula pasir |
| 221 | 3 | Close up green menthol, Lifebouy bw white, Sabun lifebouy green |

Itemsets: 343

Gambar 15 *Itemset* yang Dihasilkan pada *Mining Model Pengujian*

Dari gambar di atas, pasangan barang ‘Gulaku kuning 1 kg’, ‘Kopi mencong’, ‘Roti pia kg hitam’, ‘Susu cap enak putih’ memiliki nilai support sebanyak 230, yang artinya transaksi dengan pembelian 4 barang tersebut tercatat dalam database muncul sebanyak 230 kali dalam 3 tahun penjualan dan untuk pasangan barang.

| Pr... | Importance | Rule |
|-------|------------|--|
| 1,000 | | Gulaku kuning 1 kg, Susu cap enaak putih -> Kopi mencong 250 gr |
| 1,000 | | Pepsodent complete 160, Oreo selection 407 gr -> Biskuat energi plus |
| 1,000 | | Unibis cream vanilla, Jesscool effervescent -> S.gigi pepsodent |
| 1,000 | | Beras seluang 20 kg, Anlene actifit coklat -> Bimoli 2 ltr klasik |
| 1,000 | | Pepsodent family 120gr, Sabun lifebouy green -> Lifebouy shp strong |
| 1,000 | | Gulaku kuning 1 kg, Roti pia kg hitam, Susu cap enaak putih -> Kopi mencong 250 gr |
| 1,000 | | Gulaku kuning 1 kg, Kopi mencong 250 gr, Roti pia kg hitam -> Susu cap enaak putih |
| 1,000 | | Sabun camay natural, Bumbu indofood nasi -> Permen woods estera |
| 1,000 | | 1.. Sikat gigi formula xtra, Gula pasir, Kopi bari semendo -> Susu cap enaak cok 385 |
| 1,000 | | 1.. Sikat gigi formula xtra, Susu cap enaak cok 385, Kopi bari semendo -> Gula pasir |
| 1,000 | | Bimoli 2 ltr klasik, Pucuk harum jasmine, Biskuat energi cok 216g -> Sagu tani 1kg |
| 1,000 | | Topcheez 20g, Funtime short cappucino -> Fun time long milk van |
| 1,000 | | Lifebouy shp strong, Sikat gigi formula xtra, Susu cap enaak cok 385 -> Pepsodent family 120gr |
| 1,000 | | 1.. Pepsodent family 120gr, Sikat gigi formula xtra, Gula pasir -> Susu cap enaak cok 385 |
| 1,000 | | 1. Sagu tani 1kg, Biskuat energi cok 216g, ZZ Tokai -> Aqua 1500 ml |
| 1,000 | | 1 Topcheez 20g, Pucuk harum jasmine, Funtime short cappucino -> Fun time long milk van |
| 1,000 | | Bimoli 2 ltr klasik, Pucuk harum jasmine, Fun time long milk van -> Funtime short cappucino |
| 0,998 | | 1. Sikat gigi formula xtra, Gula pasir -> Susu cap enaak cok 385 |
| 0,998 | | Topcheez 20g, Pucuk harum jasmine, Fun time long milk van -> Funtime short cappucino |
| 0,997 | | 1.. Biskuat energi cok 216g, Susu cap enaak cok 385, Gula pasir -> Kopi bari semendo |
| 0,997 | | 1.. Biskuat energi cok 216g, Susu cap enaak cok 385, Kopi bari semendo -> Gula pasir |

Rules: 530

Gambar 16 *Rules* yang Dihasilkan pada *Mining Model Darmanto Jaya*

Dari implementasi model Mining yang dilakukan didapatkan hasil berupa 343 Itemset, 530 *Association Rules* dan diagram *Dependency Network* dari syarat minimum yang telah ditentukan sebelumnya.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Aplikasi analisis Data Mining dengan Algoritma *Association Rule* dapat menentukan kecenderungan kebiasaan pelanggan dalam membeli barang-barang secara bersamaan. Dengan mengetahui informasi kebiasaan belanja pelanggan sehingga pihak perusahaan dapat melakukan beberapa tindakan untuk meningkatkan penjualan.

Dari *Association Rules* yang dihasilkan pihak CV. Darmanto Jaya dapat melihat hubungan barang dan nilai *Confidence* dari tiap aturan, pihak CV. Darmanto Jaya dapat menarik kesimpulan :

1. Jika pelanggan membeli 'gulaku kuning 1kg , kopi cap enak putih' maka pelanggan akan membeli 'kopi mencong'.
2. Jika pelanggan membeli 'pepsodent complete 160, oreo selection 407' maka pelanggan akan membeli 'biskuit energy plus'.
3. Jika Pelanggan membeli 'unibis cream vanila' dan 'jesscool effervesent' maka pelanggan memungkinkan untuk membeli 'S. gigi Pepsodent'.
4. Jika Pelanggan membeli 'beras seluang' dan 'Anlene actifit coklat' maka pelanggan memungkinkan untuk membeli 'Bimoli 2 ltr klasik'.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Connolly, Thomas, C. B 2010, *Database System : A Practical Approach to Design, Implementation and Management Fifth Edition*, Pearson Education Inc.
- [2] Han J., Kamber M., dan Tung A.K.H., *Spatial Clustering Methods in Data Mining: A Survey*, School of Computing Science Simon Fraser University Burnaby, Canada, 2001
- [3] Ponniah P., *Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals*, John Wiley & Sons, USA, 2001.
- [4] Sulianta F, and Juju D, *Data Mining Meramalkan Perusahaan* , Elex Media Komputindo, 2010.
- [5] Wirama, K, Sudianto, H & Hermawan, Y 2009, *The Essential Business Intelligence in Microsoft SQL Server 2008*, Indc, Jakarta.
- [6] Inmon, W, H 2005, *Building The Data Warehouse Fourth Edition*, Wiley Publishing, Inc., United States Of America.
- [7] Kimball, R & Ross, M 2013, *The Data Warehouse Toolkit Third Edition*, John Wiley and Sons, Canada
- [8] Kusriani 2009, *Algoritma Data Mining*, Andi Offset, Yogyakarta