

# Pembuatan *Data Warehouse* Penjualan Produk dan Penerapan Dalam Studi Kasus Divisi Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya

Anfazul F. Azizah, Rully Agus Hendrawan, dan Retno Aulia Vinarti  
Sistem Informasi, FTIF, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: [eraha@is.its.ac.id](mailto:eraha@is.its.ac.id)

**Abstrak**—Dengan semakin berkembangnya banyak perusahaan manufaktur di Indonesia, akan sangat berpengaruh terhadap daya saing bagi perusahaan, sehingga perusahaan dituntut agar dapat memantau setiap proses penjualannya. Hal ini yang menyebabkan Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya dimana perusahaan tersebut menghasilkan suatu barang atau benda yang bernilai guna bermula dari material kasar yang dikerjakan sesuai keinginan konsumen sehingga tercipta produk barang yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Berdasarkan dari tahun ke tahun penjualan produk di Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya mengalami peningkatan yang signifikan. Namun lebih dari itu pihak manajemen mengalami kesulitan dalam mengelola laporan data penjualan dengan banyaknya berkas-berkas yang secara umum masih manual, sehingga dibutuhkan struktur penyimpanan data yang dapat memperbaiki efisiensi pengolahan dan penggalian data, terutama dalam membangun sebuah pola hubungan antar data yang dimaksud disini adalah *data warehouse* agar dapat memantau proses penjualan secara *real time* serta penggunaan *association rule mining*.

**Kata Kunci** — *Association rule, data mining, data warehouse*

## I. PENDAHULUAN

Green Scope Energy merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufacturing untuk alat-alat elektronika seperti lampu LED, Solar Cell, dan lain sebagainya. Produk-produk ini mempunyai banyak variasi jenis masing-masing produk sesuai dengan tingkatannya misalnya Lampu LED yang terdiri dari Lampu LED 9 Watt, Lampu LED 11 Watt, Lampu LED 20 Watt. Dalam menjalankan proses bisnis, bagian marketing Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya menemukan beberapa permasalahan yang terjadi di internal perusahaan khususnya dalam mengelola data laporan penjualan. Dalam menentukan kebijakan yang terkait dengan permasalahan yang terjadi, tentunya dibutuhkan keputusan yang menjadi solusi terbaik. Berdasarkan laporan data penjualan dari tahun ke tahun Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya telah mengalami peningkatan jumlah produksi sebesar 37%, sementara pada bagian marketing sendiri untuk mengelola data laporan penjualan masih kurang optimal. Sehingga dibutuhkan cara yang lebih efektif dan efisien untuk membantu jalannya proses bisnis perusahaan terutama bagian marketing perusahaan.

Pada dasarnya, banyak hal yang dapat kita lakukan lebih mudah jika kita menemukan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk membuat *data warehouse* sebagai salah satu alternatif bagi perusahaan sebagai struktur penyimpanan data yang juga dapat memperbaiki pengolahan dan penggalian data, terutama dalam membangun sebuah pola hubungan antar data dan mengetahui informasi penting yang tersembunyi di dalam *database* melalui penggunaan *association rule mining*. Dengan begitu diharapkan bagian marketing perusahaan dapat lebih baik dalam memonitoring dan mengelola data internal perusahaan.

Sementara apabila dibandingkan dengan data penjualan produk elektronik dari kompetitor lain, data penjualan di perusahaan ini memiliki salah satu keunikan yaitu merupakan produk elektronik yang mempunyai beberapa pelanggan tetap (agen). Produk yang ditawarkan merupakan produk yang diproduksi oleh perusahaan ini, dan produk yang di jual memiliki jenis yang berbeda sehingga pada tugas akhir ini ingin menemukan keterkaitan produk yang dibeli oleh pelanggan.

Semoga dengan adanya tugas akhir ini diharapkan mampu menjadi salah satu solusi bagi perusahaan agar dapat lebih baik dalam menjalankan proses bisnisnya.

## II. STUDI LITERATUR

### A. *Data Warehouse*

*Data warehouse* adalah kumpulan data yang dihasilkan untuk mendukung pengambilan keputusan serta merupakan sebuah gudang data baik data sekarang maupun data historis yang menarik bagi para manajer di seluruh organisasi. Data biasanya terstruktur dan tersedia dalam bentuk yang sudah siap dipakai untuk kegiatan proses *Online Analytical Processing* (OLAP), *data mining*, *querying*, *reporting*, dan aplikasi *decision support* lainnya). Sebuah *data warehouse* adalah koleksi data yang *subject-oriented*, *integrated*, *time-variant*, dan *non-volatile* dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajemen [1]. *Data warehouse* adalah sebuah sistem yang mengekstrak, membersihkan, menyesuaikan diri, dan mengirimkan sumber data ke dalam sebuah penyimpanan data dimensional dan mendukung serta



mengimplementasikan *query* dan analisis untuk tujuan pengambilan keputusan.

### B. Association Rule Mining

*Association rule mining* atau pencarian aturan-aturan hubungan antar item dari suatu basis data transaksi atau basis data relasional, telah menjadi perhatian utama dalam masyarakat basis data.

Fungsi *association rule mining* seringkali disebut dengan "*market basket analysis*", yang digunakan untuk menemukan relasi atau korelasi diantara himpunan item. *Market basket analysis* adalah Analisis dari kebiasaan membeli customer dengan mencari asosiasi dan korelasi antara item-item berbeda yang diletakkan customer dalam keranjang belanjanya.

### C. SQL Server

*Structured Query Language* (SQL) adalah sebuah bahasa yang dipergunakan untuk mengakses data dalam basis data relasional. Bahasa ini secara de facto merupakan bahasa standar yang digunakan dalam manajemen basis data relasional. Saat ini hampir semua server basis data yang ada mendukung bahasa ini untuk melakukan manajemen datanya. Mengetahui perintah-perintah dasar sql merupakan modal awal untuk pengembangan *database*.

*SQL Server Reporting Services* (SSRS) adalah platform laporan berbasis server yang menyediakan fungsionalitas pembuatan laporan untuk berbagai sumber data. SSRS terdiri dari kumpulan kaskas yang digunakan untuk membuat, mengatur dan mengirim laporan, dan API yang memudahkan developer untuk mengintegrasikan laporan dengan aplikasi kustom.

## III. METODE PENELITIAN

### A. Pengumpulan data dan survey

Pada tahap ini melakukan pengumpulan data dan survey mengenai data-data yang digunakan pada permasalahan tugas akhir ini. Data yang dipergunakan oleh penulis merupakan data penjualan dari tahun 2007 – tahun 2011 dengan satuan bulanan yaitu bulan Januari – Desember. Dimana jumlah data keseluruhan adalah 1564 data. Contoh data yang ditampilkan merupakan data penjualan pada tahun 2007 bulan Januari dapat dilihat pada Tabel 1.

Dengan melakukan survei dan wawancara di Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya. Data yang diperoleh memiliki 4 atribut dengan *scope time* satuan bulanan untuk selanjutnya data yang diperoleh dari proses wawancara akan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

#### 1. Melakukan *cleansing data*.

Dalam proses *cleansing data* dimana penulis membuang data – data yang tidak diperlukan seperti tulisan yang dobel (sama), penulisan huruf yang tidak sama besar kecilnya, urutan yang tidak sama dirapikan, dan lain-lain.

Table 1. Contoh Data Pemesanan Produk

No	Bulan Pemesanan	Nama Produk	Main Contractor	Kode Produk	Quantity	Contact Person
1	Januari	Lampu LED 20 Watt	CV. Selaras	Uniled 20 Watt	10 Unit	Bapak Fauzi
		Lampu LED 20 Watt		Uniled 20 Watt	30 Unit	
		Solar Cell 50 WP		SC 50 WP	500 Unit	
		Regulator		BCR	70 Unit	
		Lampu LED 20 Watt	PT. Panji Makmur	Uniled 20 Watt	40 Unit	Bapak Rosidi
		Lampu LED 20 Watt		Uniled 20 Watt	65 Unit	
		Lampu LED 20 Watt		Uniled 20 Watt	20 Unit	
		Media Pembelajaran		MP	30 Unit	
		Lampu LED 20 Watt	PT. PJB Brantas	Uniled 20 Watt	150 Unit	Bapak Muchlis

#### 2. Membuat *star schema*.

Pada tahapan ini akan dilakukan perancangan *star schema* dan Desain *Extract, Transformation, Loading* (ETL) dikarenakan *data warehouse* menggunakan model data dimensional atau sering disebut sebagai *star schema*. *Star schema* mempunyai dua bagian, yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Setelah *star schema* dibuat maka proses selanjutnya adalah melakukan proses ETL dari *database* operasional ke *database data warehouse*. Sebelum proses ETL ini diproses harus dibuat dulu desain untuk proses ETL-nya.

#### 3. Melakukan *Extract, Transformation, Loading* (ETL).

Pada tahapan ini proses ETL secara periodik mengekstrak data dari sumber sistem, mentransformasikannya ke sebuah format yang umum, dan kemudian memuatnya ke dalam *data store target*, yang umumnya sebuah *data warehouse* atau *data mart*. ETL sangat penting untuk integrasi data dan *data warehousing*.

#### 4. Membuat *cube*.

Pada tahapan ini dimana dilakukan sebuah pembentukan database dimana data disimpan dalam bentuk *cell*, dan posisi dari sel-sel tersebut ditentukan oleh beberapa variable yang disebut dimensional. Hasil dari tahapan ini adalah sebuah visualisasi *data warehouse* yang telah dibuat sebelumnya. Hasil *cube* dapat dilihat pada Gambar 1.

Nama Produk ▾ Bulan ▾		Inverter		Lampu Heavy Duty 40 Watt	
Nama Kontraktor ▾	Fact Sales Count	Jumlah Pesanan	Fact Sales Count	Jumlah Pesanan	
CV. Aneka Surya	10	20			
CV. Bursa Energy			4	368	
CV. Selaras			2	120	
CV. Solar Energy	2	140	6	720	
PT. BELL	2	100	10	688	
PT. Energy LED					
PT. Gemilang Abadi					
PT. Indo Energy			4	170	
PT. Multindo			12	600	
PT. Panji Makmur			4	300	
PT. PJB Brantas	2	100	18	1160	
PT. Sumber Energy					
SMK N 2	2	50	4	220	
SMK PGRI					
Grand Total	18	410	64	4346	

Gambar 1. Hasil *cube* yang dihasilkan



### 5. Penerapan *association rule mining*.

Proses penerapan *association rule mining* dibuat setelah hasil *cube* telah dapat ditampilkan. Dengan menggunakan penerapan *association rule mining* penulis berharap pihak perusahaan dapat melihat tingkat kecendrungan produk yang dibeli konsumen.

### B. Menentukan Tujuan

Pada tahap ini menentukan tujuan yang akan digunakan untuk pembuatan data warehouse dan penerapan penggunaan *association rule mining* dalam penyaranan *cross-selling*. Beberapa langkah dalam penentuan :

#### 1. Analisa Strategis Perusahaan

Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya menginginkan proses pencatatan data penjualan yang dapat digunakan secara *real time*, dan dapat membantu dalam proses pengumpulan data penjualan yang telah lama dan juga dapat dilakukan analisa terhadap data tersebut seperti keterkaitan antar produk yang dibeli oleh pelanggan.

#### 2. Penentuan dimensi

Semua dimensi diambil dari laporan data penjualan Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya.

#### 3. Perancangan dan pembuatan *data warehouse*.

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan *data warehouse* di awali dengan pembuatan desain yang disesuaikan dengan analisa kebutuhan perusahaan. Sesudah itu baru akan dilakukan pembuatan *data warehouse*.

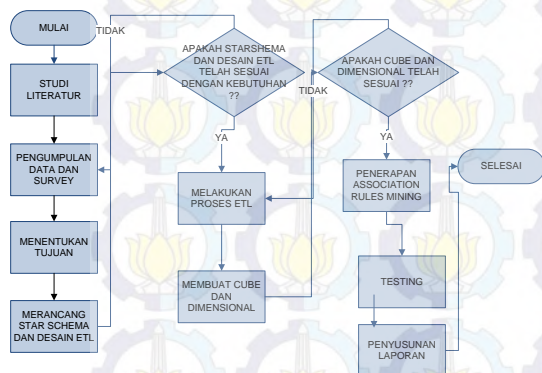
#### 4. Penerapan *association rule mining* dalam *data warehouse*.

Pada tahap ini dilakukan penerapan *association rule mining* pada *data warehouse* yang akan dibuat dengan menggunakan wizard dari *SQL Server*.

#### 5. Penyesuaian Tampilan *data warehouse* dengan teknologi yang akan digunakan.

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian tampilan dengan terminologi yang akan digunakan dalam pembuatan *data warehouse*.

Hasil dari metodologi tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Merupakan Metode Pengerjaan Tugas Akhir

## IV. DESAIN DAN IMPLEMENTASI

### A. Analisis Proses Bisnis

Seluruh pencatatan penjualan yang dilakukan oleh PT. Greenscope Energy masih bersifat manual, yaitu menggunakan metode *paper work system* yaitu seluruh aktifitas laporan penjualan masih menggunakan kertas yang dibantu dengan aplikasi Ms. Office, metode tersebut dianggap kurang efektif sehingga PT. Greenscope Energy mengharapkan adanya sebuah dukungan teknologi dalam mengelola data penjualan yang sangat besar dan juga proses pencatatan yang lebih terkomputerisasi agar dapat memberikan jaminan data agar tidak mengalami kehilangan data.

### B. Analisis Tujuan Pembangunan Sistem Datawarehouse

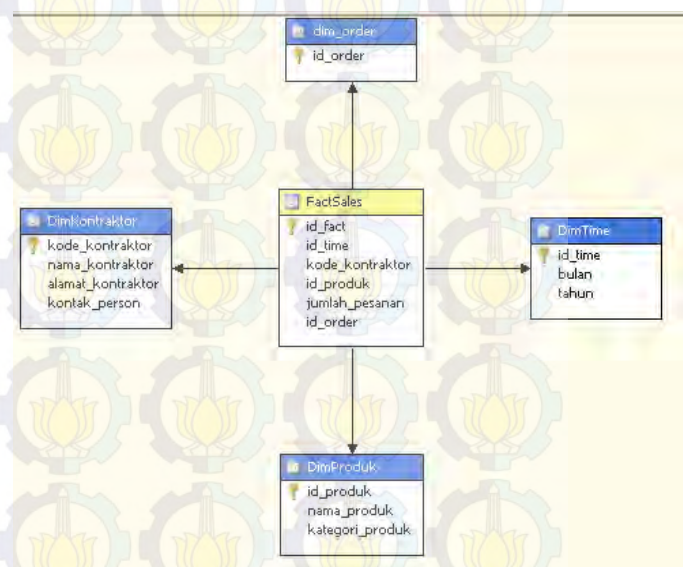
Seluruh pencatatan penjualan yang dilakukan oleh PT. Greenscope Energy masih bersifat manual, yaitu menggunakan metode *paper work system* yaitu seluruh aktifitas laporan penjualan masih menggunakan kertas yang dibantu dengan aplikasi Ms. Office, metode tersebut dianggap kurang efektif sehingga PT. Greenscope Energy mengharapkan adanya sebuah dukungan teknologi dalam mengelola data penjualan yang sangat besar.

*Data warehouse* pada penelitian ini dibangun berdasarkan kebutuhan bagi PT. Green Scope Energy untuk dapat memiliki sistem pengumpulan data yang baik sehingga dapat mengetahui proses-proses transaksi penjualan dengan lebih mudah berdasarkan kebutuhan yang diinginkan oleh PT. Green Scope Energy.

### C. Perancangan dan pembuatan *data warehouse*

Pada bagian ini akan dilakukan proses perancangan *data warehouse* yang selanjutnya akan dilakukan pembuatan *data warehouse*.

Hasil pembuatan *data warehouse*, dapat ditunjukkan oleh *star schema* pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Star Schema



## V. ANALISA HASIL IMPLEMENTASI

Dari hasil analisa *association rule mining* dengan asumsi untuk melihat tingkat kecendrungan produk setiap kontraktor didapatkan hasil 9 *rule* yang memiliki nilai yang sama. 9 *rule* tersebut memiliki nilai *importance* 0,778 dan nilai *probability* 1. Salah satu dari 9 *rule* penulis akan mengambil salah satu contoh yaitu Regulator = *Existing*, Lampu Industri 40 watt = *Existing* → Inverter = *Existing*. Dari hasil tersebut di jelaskan bahwa apabila konsumen membeli regulator dan lampu industri 40 watt maka kecendrungan perilaku konsumen juga membeli produk inverter. Dengan tingkat *probability* yaitu 1 maka dapat disimpulkan kemungkinan sudah sangat pasti. Dengan nilai *probability* 1 dapat dikatakan bahwa kemungkinannya cenderung pasti terjadi, apabila 0,5 adalah ragu – ragu, sedangkan < 0,5 dapat dikatakan cenderung tidak akan terjadi. Dengan mengambil nilai *importance* yang terbaik yaitu nilai *importance* yang terbesar, penulis mengambil 0,778 karena semakin ke bawah nilai *importance* yang di dapat semakin negatif jadi tidak perlu diambil. Pengaruh hasil *importance* sendiri terhadap keputusan *cross selling* adalah penjual bisa menawarkan produk kepada konsumen dengan produk yang sesuai dengan hasil analisa *rule* yang telah di dapatkan. Contoh : Terdapat seorang pembeli yang memesan regulator dan lampu industri 40 watt maka penjual di Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya dapat menawarkan Inverter Inverter sesuai hasil analisa *rule* yang telah di dapat.

Hasil *association rule mining* dengan asumsi untuk setiap kontraktor dapat dilihat pada Gambar 4.

Probability	Importance	Rule
1.000	0.778	Regulator = Existing, Lampu Industri 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Regulator = Existing, Solar Cell 50 WP = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Regulator = Existing, Solar Home System 100 WP = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Regulator = Existing, Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Solar Home System 100 WP = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Regulator = Existing, Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Solar Cell 50 WP = Existing, Solar Home System 100 WP = Existing → Inverter = Existing
1.000	0.778	Solar Cell 50 WP = Existing, Lampu LED 20 Watt = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.667	0.623	Solar Cell 50 WP = Existing, Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.667	0.623	Solar Cell 50 WP = Existing, Lampu Industri 60 Watt = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.667	0.623	Solar Cell 50 WP = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.667	0.623	Solar Cell 50 WP = Existing, Lampu LED 60 Watt = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.500	0.602	Regulator = Existing, Lampu LED 60 Watt = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing, Lampu LED 20 Watt = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Solar Cell 50 WP = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Lampu LED 20 Watt = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Lampu LED 60 Watt = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Regulator = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Inverter = Existing
0.500	0.602	Regulator = Existing, Lampu LED 20 Watt = Existing → Inverter = Existing

Gambar 4. Hasil Association Rule Mining

Penulis juga akan menampilkan hasil analisa *association rule mining* dengan asumsi untuk melihat tingkat kecendrungan produk setiap kontraktor per bulan. Dari hasil analisa tersebut didapatkan 1 buah *rule* yang merupakan *rule* yang terbesar dengan tingkat kepentingan produk sebesar 1,6 yaitu Regulator = *Existing*, Lampu Land Scape 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing* dan tingkat *probability* 1 yang berarti pasti terjadi. Dengan penjelasan apabila konsumen membeli regulator dan lampu land scape 40 watt maka konsumen juga akan cenderung membeli inverter. Asumsi ini berlaku untuk mengetahui tingkat kecendrungan produk setiap kontraktor berikut dengan satuan waktu (bulanan). Hasil *association rule mining* setiap dim kontraktor dengan

penambahan dim time (waktu) apabila dibandingkan dengan data penjualan yang ada hasilnya juga terbukti valid.

Hasil *association rule mining* dengan asumsi untuk setiap kontraktor per bulan dapat dilihat pada Gambar 5.

Probability	Importance	Rule
1.000	1.000	Regulator = Existing, Lampu Land Scape 40 Watt = Existing → Inverter = Existing
1.000	1.000	Lampu LED 20 Watt = Existing, Solar Cell 50 WP = Existing → Regulator = Existing
1.000	1.000	Inverter = Existing, Lampu Land Scape 40 Watt = Existing → Regulator = Existing
0.500	1.000	Lampu LED 20 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Regulator = Existing
0.400	1.000	Lampu LED 20 Watt = Existing, Solar Home System 100 WP = Existing → Regulator = Existing
0.636	1.000	Lampu Land Scape 40 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing
1.000	1.000	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing
0.459	0.996	Lampu LED 60 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
1.000	0.986	Regulator = Existing, Solar Cell 50 WP = Existing → Lampu LED 20 Watt = Existing
0.571	0.939	Regulator = Existing, Solar Home System 100 WP = Existing → Lampu LED 20 Watt = Existing
0.500	0.897	Lampu LED 30 Watt = Existing, Lampu Industri 60 Watt = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
1.000	0.869	Solar Cell 50 WP = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu LED 60 Watt = Existing
1.000	0.863	Inverter = Existing, Regulator = Existing → Lampu Land Scape 40 Watt = Existing
0.400	0.868	Lampu Land Scape 40 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing
0.611	0.862	Lampu Industri 40 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu Industri 40 Watt = Existing
0.667	0.845	Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Lampu Land Scape 40 Watt = Existing
1.000	0.830	Lampu LED 30 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Lampu LED 60 Watt = Existing
0.500	0.806	Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing, Media Pembelajaran = Existing → Lampu Land Scape 40 Watt = Existing
0.500	0.772	Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing, Lampu Industri 60 Watt = Existing → Lampu Land Scape 40 Watt = Existing
0.500	0.757	Lampu Heavy Duty 40 Watt = Existing, Lampu Industri 40 Watt = Existing → Lampu Land Scape 40 Watt = Existing
1.000	0.716	Lampu LED 60 Watt = Existing, Lampu LED 40 Watt = Existing → Lampu LED 30 Watt = Existing
0.625	0.625	Regulator = Existing, Lampu LED 20 Watt = Existing → Inverter = Existing

Gambar 5. Hasil Association Rule Mining Dim Order

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

*Data warehouse* merupakan sarana untuk menyimpan data yang sebelumnya dilakukan secara kurang rapi dalam software aplikasi perkantoran oleh PT. Greenscope Energy - Tustika Nagata Surabaya. Dalam proses pemindahan data dilakukan secara ETL yaitu *Extract, Transformation, Loading*.

*Association rule mining* merupakan teknik untuk mengetahui kombinasi item antar suatu barang yang berfungsi untuk mengetahui keterikatan antar suatu produk.

Berdasarkan hasil analisa *data warehouse* dan penerapan *association rule mining* dengan asumsi setiap dim kontraktor, biasanya produk yang dibeli cenderung tetap di masa lalu. Dimana disimpulkan bahwa terdapat 9 *rule* yang bernilai sama dan *rule* yang diambil merupakan *rule* dengan nilai *importance* terbesar sebesar 0,778 dengan *probability* 1. Nilai *importance* adalah nilai tingkat kepentingan produk. 9 *rule* tersebut antara lain :

1. Regulator = *Existing*, Lampu Industri 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing*.
2. Regulator = *Existing*, Solar Cell 50 WP = *Existing* → Inverter = *Existing*.
3. Regulator = *Existing*, Solar Home System 100 WP = *Existing* → Inverter = *Existing*.
4. Regulator = *Existing*, Lampu Heavy Duty 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing*.
5. Lampu Industri 40 Watt = *Existing*, Solar Home System 100 WP = *Existing* → Inverter = *Existing*.
6. Lampu Industri 40 Watt = *Existing*, Lampu Heavy Duty 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing*.
7. Lampu Industri 40 Watt = *Existing*, Lampu LED 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing*.
8. Solar Cell 50 WP = *Existing*, Solar Home System 100 WP = *Existing* → Inverter = *Existing*.
9. Solar Cell 50 WP = *Existing*, Lampu LED 20 Watt = *Existing* → Lampu Industri 40 Watt = *Existing*.



Dari hasil analisa *association rule mining* dengan asumsi setiap dim kontraktor apabila di bandingkan dengan data penjualan yang ada terbukti valid. Sedangkan penulis juga membandingkan dalam menganalisa hasil *association rule mining* setiap dim kontraktor dengan penambahan dim time ( waktu ). Hasilnya adalah Regulator = *Existing*, Lampu Land Scape 40 Watt = *Existing* → Inverter = *Existing*. Dari hasil analisa *association rule mining* tersebut di dapatkan nilai *importance* 1,6 dan nilai *probability* 1. Hasil *association rule mining* setiap dim kontraktor dengan penambahan dim time ( waktu ) apabila dibandingkan dengan data penjualan yang ada hasilnya juga terbukti valid.

#### B. Saran

Saran dari penulis untuk Greenscope Energy – PT. Tustika Nagata Surabaya dengan menggunakan sistem *cross selling* perusahaan bisa mempermudah cara penawaran produk kepada konsumen dengan melibatkan hasil analisa tersebut. Tidak menutup kemungkinan apabila suatu saat perusahaan akan membuka cabang bagian penjualan produk maka dalam penataan ruangan juga bisa mempertimbangkan tata letak produk dengan melihat hasil analisa *association rule mining*.

Saran bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan data yang transaksinya dilakukan setiap kali pembelian seperti mini market Indomart, Alfamart atau sejenisnya. Serta diharapkan ke depan terdapat pengklasifikasian pelanggan sehingga bisa menyarankan per katagori pelanggan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Alhamdulillahirabbilalamiin atas segala puji dan karunia Allah SWT sehingga dapat terselesainya jurnal tugas akhir menghantarkan penulis menjadi sarjana komputer dari Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, mama, ayah, serta adik Aufa dan seluruh keluarga besar atas dukungan moril maupun material yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Rully A Hendrawan, S. Kom, M.Eng dan ibu Retno Aulia Vinarti, S. Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa jurnal tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan komentar, kritik, serta saran dari berbagai pihak agar sebagai perbaikan dan pengembangan ke depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amiruddin, I Ketut Eddy Purnama, Mauridhi Hery Purnomo (2007). *Penerapan Association Rule mining Pada Data Nomor Unik Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Untuk menemukan Pola Sertifikasi Guru*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [2] Kusnawi (2007), *Pengantar Solusi Data Mining*. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007) ISSN : 1978-9777.
- [3] Turban, E. R. Sharda, J.E. Aronson, and D.King (2007). *Business Intelligence : A Managerial Approach*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- [4] O'Brien, James, A. (2005). *Pengantar sistem informasi manajemen*. Jakarta: Salemba Empat
- [5] Peter rob, Carlos Corone, Steven Morris (2009), *Database Systems, Design, Implementation and Management*. 9th Edition, Pearson, 2009.
- [6] Wirama Kasim, Sudianto Hendrik, Hermawan Yudhi (2008), *The essential business intelligence in microsoft SQL server*. Indonesia.NET Developer Community.
- [7] S. Williams, N. Williams (2007), *The Profit Impact of Business Intelligence*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2007.
- [8] Kimball, Ralph, Caserta, Joe (2004). *The Datawarehouse ETL Toolkit*. New York : Wiley Computer Publishing
- [9] Inmon, W. H. (2002), *Building the Data warehouse*, 3. Edition. Wiley, New York [et al.].