

RANCANGAN DATA WAREHOUSE SISTEM EVALUASI PEMASARAN

Henderi¹⁾, Langgeng L²⁾, Karwandi³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika STMIK Raharja

^{2), 3)} Program Studi Magister Teknik Informatika STMIK Raharja
Jl. Jenderal Sudirman No. 40 Cikokol, Tangerang 15117

Email : henderi@ugm.ac.id¹⁾, langgeng.listiyoko@raharja.info²⁾, karwandi@raharja.info³⁾

Abstrak

Perusahaan memiliki kecenderungan menggunakan sumber data yang bervariasi dalam pengelolaan data transaksional hariannya. Data-data tersebut selanjutnya diolah dan disajikan menggunakan suatu aplikasi untuk memenuhi kebutuhan informasi dan pendukung keputusan bagi manajemen. Kenyataan ini menimbulkan permasalahan terhadap proses loading data dari sumber data. Diperlukan sebuah pendekatan agar data tersebut dapat diolah sebuah sistem secara efisien. Untuk itu, di paper ini akan dibahas pendekatan dalam melakukan proses transform data dari beberapa sumber dan platform, diantaranya: data source SQL Server, My SQL, dan Ms. Access. Transform data dilakukan menggunakan proses extraction, transform, dan loading (ETL) pada sistem data warehouse (DW) sistem evaluasi. Proses ETL dilakukan terhadap data yang berasal dari departemen marketing, produksi, dan purchasing untuk keperluan evaluasi pemasaran. Evaluasi dilakukan terhadap penerimaan pasar atas varian produk. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem untuk melakukan evaluasi kinerja pemasaran di PT. Propan Raya, dapat berpengaruh terhadap penghematan terhadap item bahan baku yang dipakai, efisiensi pengadaan bahan baku, meningkatkan profitability, dan meningkatkan daya tawar kepada supplier.

Kata kunci: loading data, data warehouse, sistem evaluasi pemasaran.

1. Pendahuluan

Penelitian tentang data warehouse (DW) umumnya fokus kepada penggalan value terhadap data yang dimiliki organisasi. Pendekatan yang digunakan sebagian besar adalah data mining. Sementara itu, paper ini akan membahas rancangan DW untuk sistem evaluasi.

Diketahui bahwa perusahaan memerlukan memiliki sistem yang dapat mengumpulkan data operasional dari beberapa sumber data dan menyimpannya. Perusahaan besar umumnya memiliki beberapa sumber data dengan platform yang mungkin juga berbeda namun saling mendukung. DW dibutuhkan untuk mengeksekusi query dalam memanfaatkan data-data tersebut secara efisien [1]. DW dapat melakukan proses transformasi setelah

mendapatkan data dengan beragam platform dan menyajikannya dalam lingkungan yang universal.

DW dibangun dengan tujuan menyajikan data dalam bentuk pustaka yang membuatnya mudah diakses oleh data mart. Pendekatan model entity relational data (ERD) dan normalisasi adalah salah satu solusi efektif dalam pengembangan DW. Hal ini dikarenakan DW berperan sebagai pangkalan data [2]. DW dirancang pula dengan model data multi dimensi agar sistem lebih menjadi lengkap.

Melalui penelitian ini akan dicari solusi untuk meningkatkan profitability perusahaan melalui pengembangan DW untuk menjangkau pangsa pasar yang lebih luas. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi alternatif perusahaan (PT. Propan Raya sebagai objek penelitian) untuk menjangkaunya dengan cara meluncurkan banyak varian produk.

Pendekatan meluncurkan banyak varian tersebut memunculkan masalah baru bagi. Permasalahan tersebut diantaranya mengenai pengelolaan bahan baku dan masalah market share. Item bahan baku menjadi beragam sehingga timbul masalah stok dan daya tawar. Banyaknya varian juga menyebabkan market share relatif terganggu sehingga profitability tidak optimal.

Perlu dilakukan evaluasi pemasaran terutama mengenai penerimaan pasar terhadap varian produk untuk efisiensi. Analisis terhadap data penjualan dari departemen marketing memberikan gambaran mengenai indeks penerimaan pasar terhadap sebuah produk. Laporan produksi bulanan juga diperlukan untuk mengetahui konsumsi rata-rata bahan baku yang digunakan. Hal ini berhubungan dengan forecast yang diusulkan departemen produksi kepada departemen purchasing untuk menjaga kelancaran produksi.

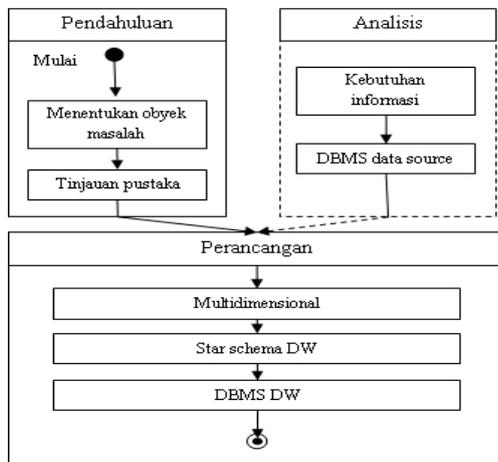
Fokus terhadap potensial produk akan memberikan beberapa keuntungan dalam product managing. Item bahan baku lebih sedikit namun volume meningkat, yang artinya terbuka peluang mendapatkan harga terbaik dari supplier. Sumber daya pengelolaan gudang bahan baku dan distribusi lebih efektif. Resiko yang muncul akibat penyimpanan menjadi lebih kecil sebab tidak banyak

penanganan khusus yang harus diterapkan pada masing-masing item.

Produktifitas lebih efektif dengan meningkatnya volume produksi. Dapat dipahami bahwa jauh lebih efisien memproduksi dalam jumlah besar untuk satu batch. Harga pokok terkoreksi seiring turunnya harga bahan baku. Hasil evaluasi pemasaran menyatakan bahwa efisiensi diberbagai lini akan dicapai untuk meningkatkan *profitability*. Sebagai alternatif solusi terhadap permasalahan dan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, didalam penelitian ini akan dibahas rancangan sistem DW untuk evaluasi pemasaran.

Secara umum rancangan DW untuk sistem evaluasi pemasaran dilaksanakan melalui dua tahapan utama yaitu studi pendahuluan dan perancangan. Tahapan studi pendahuluan dilakukan melalui kegiatan penentuan obyek masalah, dan tinjauan pustaka. Pada waktu bersamaan, secara simultan dilakukan pula kegiatan analisis yang terdiri atas analisa kebutuhan informasi, dan analisa terhadap sumber data.

Tahap kedua penelitian adalah perancangan sistem. Tahap ini dilakukan dengan memperhatikan hasil kegiatan tahap pertama. Tahap kedua terdiri dari kegiatan rancangan model data, rancangan multidimensi, *star schema*, dan implementasinya pada DBMS DW (Gambar 1).



Gambar 1. Metodologi penelitian

2. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan dengan studi kasus berupa sebuah perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang industri cat dan kimia. Perusahaan telah memiliki cabang di Malaysia dan Vietnam, dan puluhan cabang di dalam negeri. Berdasarkan jumlah data dan jenis informasi yang dibutuhkan manajemen yang ada di objek penelitian, maka didalam penelitian ini akan dibuat rancangan DW untuk sistem evaluasi pemasaran.

Selain jumlah data dan kebutuhan informasi, diketahui pula bahwa perusahaan secara berkala dilakukan evaluasi terhadap departemen strategis seperti marketing dan teknikal. Evaluasi terhadap capaian kinerja marketing meliputi data omzet, *growth*, margin yang secara linear berkaitan langsung dengan teknikal dalam menentukan arah kebijakan bisnis.

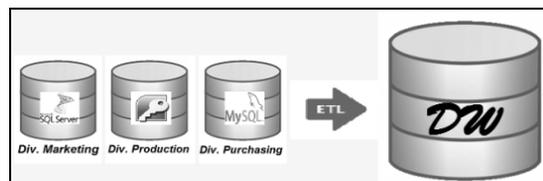
Setiap cabang objek penelitian memiliki sistem informasi yang berbeda-beda untuk menyimpan data operasional. Pada cabang-cabang besar sudah mengaplikasikan SAP, namun untuk daerah lain masih dijumpai *open spreadsheet* atau internal sistem informasi berbasis text, Foxpro. *Loading* data ke dalam sistem informasi di pusat menemukan masalah yang berkaitan dengan perbedaan DBMS. Menyikapi permasalahan ini, dinyatakan bahwa DW adalah solusi terbaik untuk menyimpan data dengan keberagaman yang ada [3].

Dengan dikembangkannya DW, setiap *end user* dalam perusahaan akan mengakses sumber data yang sama, yaitu data yang disimpan dalam DW dengan versi yang sama. Kebutuhan DW di perusahaan ini juga selaras dengan karakteristik yang dimiliki DW yakni subject oriented, integrated, time variant, dan *nonvolatile*.

Perancangan DW didalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan sistem berbasis web. Rancangan DW yang diimplementasikan dengan prinsip *web based system* pada penelitian ini memungkinkan komunikasi skala regional dapat berlangsung dengan baik. DW di dalam penelitian ini juga akan mengadopsi prinsip pengelolaan *real time* DSS dengan menyertakan data terkini [4].

A. Sumber Data

Sumber data yang akan dikelola berasal dari 3 departemen, yaitu marketing, produksi, dan purchasing atau pengadaan barang. Masing-masing sumber data menggunakan *platform* yang berbeda, yaitu SQL Server untuk departemen marketing, Ms. Access untuk departemen produksi, dan MySQL untuk departemen *purchasing*. Deskripsi mengenai rancangan DW yang melibatkan 3 sumber data tersebut diilustrasikan di Gambar 2.



Gambar 2. Sumber data dengan variasi DBMS

Dalam pelaksanaan *daily operational transaction*, kebutuhan integrasi *data source* seperti di Gambar 2 memungkinkan terjadi meski telah disediakan sistem informasi yang bersifat internal untuk keperluan

transaksi operasional. Pada beberapa kasus seperti pada saat *maintenance* misalnya, untuk menjaga sistem operasional tetap berjalan maka perlu dilakukan *back up* dengan prosesor *stand alone*.

id_order	tgl_order	id_customer	id_produk
OD01	2015-10-30	CS01	PR01
OD02	2015-10-30	CS02	PR02
OD03	2015-10-30	CS03	PR02
OD04	2015-10-30	CS04	PR04
OD05	2015-10-30	CS05	PR05
OD06	2015-10-30	CS06	PR08
OD07	2015-10-30	CS07	PR03

Gambar 3. Tampilan koleksi tabel pada SQLServer

Gambar 3 merupakan tampilan dari *data source* yang diproses dengan Ms. SQLServer, yakni tabel order. *Data source* ini menangani data dari operasional yang terjadi di departemen marketing. Selain tabel order, terdapat juga tabel *customer* dan tabel produk. Dari *data source* tersebut dapat dievaluasi mengenai jumlah order masing-masing *customer*, dan mengenai masing-masing produk yang disorder secara detail. Bentuk laporan yang dapat disajikan misalnya item produk dengan order paling tinggi, atau item produk yang banyak diterima *customer*.

id_mesin	nama_mesin	nama_operasi
M01	Mesin A	Adi
M02	Mesin B	Ari
M03	Mesin C	Ara
M04	Mesin D	Agus
M05	Mesin E	Asgar
M06	Mesin F	Ayub

Gambar 4. Tampilan koleksi tabel pada Ms. Access

Data source lainnya berasal dari departemen produksi yang mengoleksi data mesin produksi yang tersedia, jadwal shift, dan jadwal proses produksi. Departemen ini akan memproses data dengan Ms. Access (Gambar 4). Relasi antar tabel yang ada dapat menyajikan (diantaranya) laporan mengenai jadwal pengoperasian mesin, ketersediaan sumber daya, dan kemampuan *supply* produksi. Departemen produksi secara *independent* dapat melakukan banyak hal menggunakan *data source* yang dimiliki.

Informasi tersebut diantaranya: jadwal perawatan berkala mesin, pembagian jatah cuti, dan laporan progress pelayanan produksi atas order yang diterima. Informasi tersebut merupakan informasi yang penting bagi departemen produksi. Secara manual, dengan melakukan berbagai agenda *meeting* koordinasi maka atas nama perusahaan dapat memberikan informasi secara komprehensif kepada *customer* bila dikonsolidasikan dengan departemen lain yang terkait.



Gambar 5. Tampilan koleksi tabel pada MySQL

Gambar 5 adalah tampilan untuk *data source* yang dikelola menggunakan prosesor MySQL oleh departemen *purchasing*. Departemen *purchasing* bertanggung jawab dalam hal pengadaan bahan baku. Atas alasan fleksibilitas komunikasi dengan para supplier, database yang akan dibangun dimungkinkan dapat diimplementasikan pada web *based system*, sehingga MySQL dianggap sebagai *tools* yang tepat.

Departemen *purchasing* melakukan kontrol terhadap ketersediaan bahan baku di *plan* agar proses produksi dapat dijamin kelancarannya. Evaluasi mengenai item yang dikonsumsi dapat menjadi bahan pendukung untuk melakukan penawaran terhadap *supplier*.

Memperhatikan kenyataan yang disebutkan sebelumnya, dapat dinyatakan bahwa pengembangan DW sebagai *tools managerial* dapat mengambil alih kegiatan konsolidasi yang dilakukan secara manual menjadi otomatis. Dengan demikian implementasi DW dapat menjadi pemungkin kegiatan konsolidasi dilakukan secara otomatis (*smart activities*).

Kegiatan pertama dalam proses integrasi adalah *extraction*, yaitu menentukan data yang akan diambil dari *field-field* dalam *data source*. Pada penelitian ini, data *field* nomor_telepon dari tabel *customer* dalam *data source marketing* dianggap tidak dibutuhkan dalam DW, namun data tentang nama dan alamat *customer* dianggap sangat berarti.

Kegiatan lainnya setelah *extraction* adalah *transformation* atau perubahan format. Kegiatan ini dilakukan dengan membuat koneksi kedalam DBMS *data source*. Produk informasi didapatkan melalui kegiatan *loading* terhadap data yang diambil kedalam tabel fakta yang dibentuk oleh DW.

```

126
127 $sql = "INSERT INTO tbl_order VALUES ('$id_ord
128 $sql = "INSERT INTO tbl_order VALUES ('$id_ord
129 $query = mssql_query($sql);
130 IF ($query)
131 {
132 $sql = "SELECT * from tbl_produk where id_produk
133 $query=mssql_query($sql);
134 $r = mssql_fetch_array($query);
    
```

Gambar 6. ETL SQLServer ke DW

Skript baris 128 di Gambar 6 merupakan *query* yang ada di lingkungan DBMS My SQL yang ada di DW

untuk menjalankan fungsi transaksi kedalam DBMS SQL Server. Di bagian lain, perintah *query* input data ditunjukkan pada script baris 127. Sedangkan query pada script baris 132 menjelaskan bagaimana proses *extraction* dari data source dilakukan. Hal serupa juga dilakukan terhadap DBMS Ms. Access dan My SQL (Gambar 7). Pada script baris 2 merupakan perintah (fungsi) koneksi *data source* dibuat sebagai proses *transformation*.

```

1 <?
2 include "koneksi mysql.php";
3 $id_order=$_GET['id_order'];
4 $id_customer=$_GET['id_customer'];
5 $id_produk=$_GET['id_produk'];
6 $qty=$_GET['qty'];
7 $harga_jual=$_GET['harga_jual'];
8 $id_raw_material=$_GET['id_raw_material'];
9 $total_harga_jual=$qty*$harga_jual ;
10
11 $sql = "INSERT INTO tbl_dw VALUES ('','$id_orde
12 '$qty','$to
13 $query = mysql_query($sql);
14 if ($query)
15 {
16     echo ("<script>alert('Data berhasil
17     disimpan');document.location='input_order.p
18 }
    
```

Gambar 7. ETL My SQL ke DW

B. Tabel Fakta

Memperhatikan 3 sumber data yang tersebar di departemen marketing, produksi, dan purchasing, terdapat beberapa kebutuhan informasi untuk membantu manajemen dalam pengambilan keputusan berhubungan dengan kegiatan pemasaran. Informasi tersebut diantaranya :

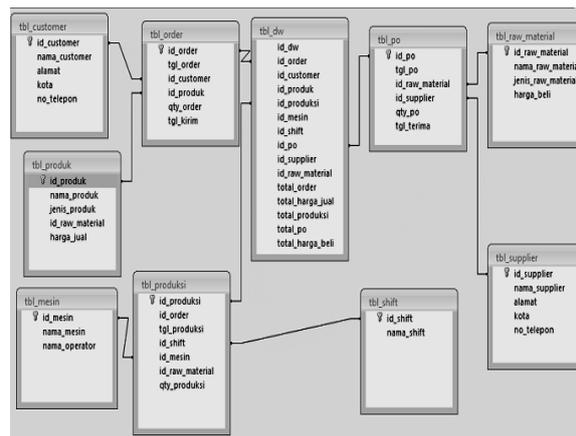
1. *Top 5 customer by order*
 Informasi ini berguna untuk mengevaluasi para pelanggan dengan *sale in* yang tinggi.
2. *Top 5 product by order*
 Informasi tentang data produk dengan penjualan tertinggi. Informasi menunjukkan tingkat penerimaan pasar.
3. *Top 5 product by sale price*
 Informasi ini diperlukan bila ditemukan produk dengan kualitas tinggi namun kurang bisa diterima pasar. Informasi diperlukan untuk melakukan peninjauan kembali mengenai harga jual. Tinjauan biasanya dikaitkan dengan margin yang telah maupun ingin dicapai. Manajemen memerlukan informasi yang tepat dan akurat demi menentukan kebijakan program promo ataupun target margin.
4. *Top 5 raw material by qty PO*
 Informasi ini berkaitan dengan teknikal. Pengadaan *raw material* oleh departemen purchasing dapat dikontrol agar bahan yang ada dapat dimanfaatkan seefisien mungkin. Informasi ini berguna untuk menentukan langkah apakah perlu menambah alternatif supplier, melakukan perubahan kerjasama, atau bahkan memberikan gagasan baru mengenai launching produk baru.
5. *Top 5 product by profit*

Informasi dari fakta ini adalah yang sangat diperlukan management untuk mengambil banyak keputusan yang berasosiasi dengannya.

C. Model Data

Model data untuk DW pada penelitian ini dibuat menggunakan pendekatan *star schema*. Pendekatan ini digunakan karena rancangan *star schema* multidimensi dapat memanfaatkan peran utama tabel dimensi untuk mendukung catatan data dengan deskripsi dan informasi lain dengan entitas yang terlibat [5, 6]. Tabel-tabel dimensi yang membentuk tabel fakta dapat didukung oleh tabel lain yang lebih detail dan membentuk model *star*. Model *star schema* juga dikenal sebagai DW *schema* untuk analisis multi dimensional [7].

Tabel fakta pada rancangan DW untuk sistem evaluasi pemasaran pada penelitian ini didukung oleh tabel-tabel dimensi dari tabel marketing, produksi dan purchasing. Deskripsi semua tabel yang terlibat selanjutnya membentuk *snowflake schema*. Tabel fakta memiliki kunci komposit, yaitu kunci yang dibentuk oleh kunci-kunci tamu (Gambar 8).



Gambar 8. Model Snowflake DW

D. Implementasi dan Testing

Implementasi terhadap rancangan data untuk DW sistem evaluasi pemasaran pada penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan *output* dengan *platform* MySQL. Pada tahap ini akan dibuktikan bahwa data yang diinput melalui *interface* terekam di dalam sumber datanya secara tepat. Pada implementasinya, sistem DW yang dibangun berbasis web based agar sistem dapat berjalan dengan sempurna secara *online*.

No	id_order	tgl_order	id_customer	id_produk	qty	tgl_kirim
1	OD01	2015-10-30	CS01	PR01	100	2015-10-31
2	OD02	2015-10-30	CS02	PR02	200	2015-10-31
3	OD03	2015-10-30	CS03	PR02	150	2015-10-31
4	OD04	2015-10-30	CS04	PR04	230	2015-10-31
5	OD05	2015-10-30	CS05	PR05	120	2015-10-31
6	OD06	2015-10-30	CS06	PR08	130	2015-10-31

Gambar 9. Data yang diinput ke database Ms. SQL Server

Gambar 9 merupakan tampilan data dari sudut pandang DW yang diinput menggunakan *interface* DW. Hal yang sama juga dapat dihasilkan bila entitas data diperiksa melalui *data source* yang lain (Gambar 3). Telah dilakukan pula pengujian terhadap *data source* yang lain. Jika setiap data yang diinput melalui *interface* DW dalam setiap *operational transaction* menunjukkan kesesuaian dengan *data source*. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa proses ETL terhadap data berhasil dilakukan.

Setiap *update* data yang terjadi melalui *interface* DW, maka secara *real time* juga akan berlaku pula pada data yang ada di *data source*. Telah dilakukan pula pengujian koneksi (ETL) *data source* ke dalam sistem DW. Hasilnya menunjukkan keberhasilan proses (Gambar 9, 10, 11) dengan Gambar 5 masing-masing untuk *platform* Ms. Access dan MySQL.

No	id_produk	id_order	tgl_produk	id_shift	id_mesin	id_raw_material	qty_produk
1	RD01	OD1	2015-10-30	S01	M01	R01	100
2	PD02	OD2	2015-10-30	S01	M02	R02	200
3	HU03	OD3	2015-10-30	S01	M03	R03	150
4	PD04	OD4	2015-10-30	S01	M04	R04	130
5	PD05	OD5	2015-10-30	S01	M05	R05	200
6	PD06	OD6	2015-10-30	S02	M06	R06	140
7	PD07	OD7	2015-10-30	S02	M07	R07	200

Gambar 10. Data yang diinput ke database Ms. Access

No	id_po	tgl_po	id_raw_material	id_supplier	qty	tgl_masuk
1	PO01	2015-10-30	R02	SP01	100	2015-10-31
2	PO02	2015-10-30	R01	SP02	200	2015-10-31
3	PO03	2015-10-30	R03	SP03	130	2015-10-31
4	PO04	2015-10-30	R04	SP04	150	2015-10-31
5	PO05	2015-10-30	R05	SP05	200	2015-10-31
6	PO06	2015-10-30	R09	SP09	200	2015-10-31

Gambar 11. Data yang diinput ke database MySQL

Proses input data yang terjadi pada transaksi harian dilakukan melalui *interface*, dan sistem terbukti mampu meng-*insert* data tersebut ke dalam tabel *data source* yang bersesuaian.

Gambar 12. Interface sistem transaksi operasional

Sistem yang dikembangkan memiliki *interface* (Gambar 12) yang terkoneksi langsung ke DBMS *data source*. Di dalam konteks struktur data sebagai sumber data bagi DW, hal seperti ini dapat dinyatakan sebagai *hidden layer*.

Sistem DW dapat menjalankan fungsi secara lebih luas. Peran tersebut misalnya sistem DW dapat berperan untuk menampilkan informasi mengenai seberapa sering satu mesin berinteraksi dengan *raw material* yang disuplai oleh supplier tertentu. Informasi ini akan melibatkan tabel_order dalam *data source* departemen marketing (Gambar 9), tabel_produksi dalam *data source* departemen produksi (Gambar 10), dan tabel_po (Gambar 11) dalam *data source* departemen purchasing.

No	id_produk	id_order	id_mesin	id_order	id_produk	id_raw_material	id_raw_material	id_supplier
1	RD01	OD1	M01	OD01	PR01	R01	R02	SP01
2	PD02	OD2	M02	OD02	PR02	R02	R01	SP02
3	PD03	OD3	M03	OD03	PR02	R03	R05	SP03
4	PD04	OD4	M04	OD04	PR04	R04	R04	SP04
5	PD05	OD5	M05	OD05	PR05	R05	R05	SP05
6	PD06	OD6	M05	OD06	PR08	R06	R09	SP09
7	PD07	OD7	M07	OD07	PR03	R07	R08	SP07
8	PD08	OD8	M08	OD08	PR09	R08	R10	SP10
9	PD09	OD9	M09	OD09	PR08	R09	R11	SP11

Gambar 13. Proses ekstraksi melibatkan 3 sumber data

Sistem akan menyajikan informasi mengenai hubungan penggunaan mesin dan *id_order*. Berdasarkan *id_order* dapat diperoleh data mengenai *id_produk*. *Id_produk* diperlukan untuk mengetahui *raw material* yang terkandung didalamnya. Selanjutnya *raw material* akan dikonsolidasikan terhadap pemasok (suppliernya) yang mana terdapat dalam tabel *po*, termasuk nomor *batch*.

Informasi tersebut dapat menjadi aset bagi perusahaan untuk menentukan jadwal perawatan/ penggunaan mesin. Dalam hal penelusuran jika terjadi kerusakan pada sebuah mesin yang diakibatkan adanya paparan terhadap bahan kimia tertentu juga menjadi sangat jelas dan mudah.

id_mesin	id_raw_material	id_supplier
M01	R02	SP01
M02	R01	SP02
M03	R03	SP03
M04	R04	SP04
M05	R05	SP05

Gambar 14. Output yang melibatkan 3 sumber data

Informasi yang ada di Gambar 14 berasal dari adanya keterlibatan 3 data source yang digunakan. Proses mendapatkan informasi tersebut memerlukan waktu yang relatif lama bila masing-masing *data source* tidak terintegrasi dalam satu media berbentuk DW. Melalui implementasi rancangan DW sistem evaluasi pemasaran sebagai solusi, informasi yang ada di Gambar 14 dapat disajikan.

3. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menyediakan pangkalan data untuk sistem DW dalam *platform* My SQL yang berasal dari *data source* SQL Server, My SQL, dan Ms. Access. Pangkalan data DW yang dihasilkan tersebut terbukti lebih mudah diolah untuk kepentingan penunjang keputusan dibidang pemasaran PT. Propan Raya.

Telah didemonstrasikan pula kemampuan DW sebagai sistem evaluasi pemasaran. Kemampuan DW tersebut diantaranya dalam menyajikan informasi mengenai simplifikasi produk *range* sehingga berperan dalam mengurangi kebutuhan item bahan baku produksi. Melalui pemanfaatan informasi ini, kebutuhan bahan baku akan fokus pada beberapa item dengan peningkatan volume pembelian.

Pada akhirnya perusahaan akan memiliki *bargaining power* kepada supplier. Selain itu, sistem yang dihasilkan melalui penelitian ini dapat mendukung perusahaan untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan yaitu peningkatan *profitability* sebagai dampak dari penurunan *raw material cost*.

Namun demikian, penelitian ini belum membahas tentang penerapan *real time* DW. Untuk itu, kajian tentang pengembangan *real time* DW perlu dilakukan untuk menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan.

Daftar Pustaka

[1] A. Silbershatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, "Database System Concepts", 6th ed., New York:McGrow Hill, 2011
[2] Christanto, F.W., Utomo,W.H., Sedyono,E., "The Process of Date Tabulation Using Data Warehouse and OLAP Technology To Sales Analysis at Distribution Company", in *proc. IJSI Vol 9,issue 3, No.2:46-53, May 2012*
[3] C. Imhoff, N. Gallemmo, J.G. Geiger, "Mastering Data Warehouse", Indianapolis: Wiley Publishing, 2003

[4] E. Turban, R. Sharda, D. Delen,"Decision Support and Business Intelligent", 9th ed., New Jersey:Pearson, 2011
[5] Henderi, E. Winarko, "Rancangan Sistem Data Warehouse Evaluasi Kinerja", in *Proc. Semnasteknomedia 2015, 4.6.-13, 6-8 Februari 2015*
[6] R. P. Gadis, G. Ridowati, " Penerapan Slowly Changing Dimensions untuk Mendukung Pembentukan Dimensi Dinamis Pada Data Warehouse", *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, Yogyakarta, pp. F-33-38, 2013
[7] Warnars, S., "Star Schema Design for Concept Hierarchy in Attribute Oriented Induction", in *proc. Internetworking Indonesia Journal vol. No.2, 2010*

Biodata Penulis

Henderi, menyelesaikan pendidikan Sarjana Komputer (S. Kom.) Jurusan Sistem Informasi di Univeritas Bina Darma Palembang, tahun 2000. Magister Komputer (M.Kom.) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika STTI Benarif Indonesia Jakarta, tahun 2006. Saat ini sedang melanjutkan studi Program Doktorat Ilmu Komputer di FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Menjadi dosen di STMIK Raharja Tangerang dan STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Langgeng Listiyoko, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Muhammadiyah Jakarta, lulus tahun 2008.Saat ini sedang menyelesaikan studi Magister Teknik Informatika di STMIK Raharja Tangerang.

Karwandi, memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) jurusan Bahasa Indonesia di IKIP Muhammadiyah Jakarta, lulus tahun 1995. Saat ini sedang menyelesaikan studi Magister Teknik Informatika di STMIK Raharja Tangerang.