

RANCANGAN DATA WAREHOUSE UNTUK ANALISIS KINERJA PRODUKSI DI PT. URECEL INDONESIA

Henderi ¹⁾, Bayu Pramono ²⁾, Khanna Tiara ³⁾, Ahmad Roihan ⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika STMIK Raharja

^{2, 4,3)} Program Studi Magister Teknik Informatika STMIK Raharja

Jl. Jenderal Sudirman No. 40 Modern Cikokol Tangerang Telp. (021) 5529692

henderi@raharja.info¹⁾, bayupramono@raharja.info²⁾, khana.tiara@raharja.info³⁾,
kahmad.roihan@raharja.info⁴⁾

Abstract

PT. Urecel Indonesia engaged in the manufacturing and production of polyurethane foam. The business process of production is closely linked to the function of three divisions: marketing, purchasing, and production. The amount of data stored in each division and resulted in the accumulation of data. The data in the division has not integrated each other mutually. The leaders often have not get the information that he/she was needed to evaluate the performance of production. This is because the information is presented based on every division itself and using a different data source. This study discusses the design of the data warehouse to solve these problems. Research carried out by the System Development Life Cycle (SDLC). In other parts, the design of the data warehouse is done using a snowflake schema, while the extract, transform, and loading (ETL) performed on the data relating to production performance needs. The results of the ETL process is then stored in the data warehouse for analysis. Implementing results and analysis carried out showed that the design of data warehouse generated in this study proved it can be used to measure the performance of the production of PT. Urecel Indonesia.

Key word: data warehouse, analysis of the performance

1. Pendahuluan

Banyak perusahaan yang produknya dihasilkan dalam perusahaan itu sendiri. Sistem produksi merupakan suatu sistem dalam kegiatan produksi yang menghasilkan barang jadi yang bermula dari bahan baku atau barang setengah jadi. Tidak sedikit perusahaan manufaktur yang menggunakan aplikasi sistem dan *database* untuk menyimpan data transaksi sehari-hari mereka atau masih dalam bentuk manual.

Pada PT. Urecel Indonesia telah menggunakan beberapa aplikasi sistem dan *database* pada setiap divisinya. Aplikasi sistem dan *database* yang digunakan pada setiap divisinya saling berbeda antara divisi yang satu dengan divisi lainnya. Penyimpanan data transaksi secara rutin dan terus menerus tersebut dapat menimbulkan penumpukan data yang tidak saling berintegrasi. Dengan adanya perbedaan ini sangat menyulitkan pimpinan perusahaan untuk mendapatkan informasi yang saling berintegrasi antar divisi satu dengan yang divisi lainnya sehingga perlu adanya penanganan khusus untuk mengelola aplikasi sistem dan *database* yang telah digunakan pada setiap divisi pada PT. Urecel Indonesia.

Teknologi penyimpanan data saat ini bukanlah masalah, karena saat ini media penyimpanan sudah semakin terjangkau dengan kapasitas yang besar (*terabyte*). Namun penumpukan data tersebut yang tidak saling berintegrasi menjadi masalah dalam menyajikan informasi yang diinginkan oleh pimpinan perusahaan secara efisien dan efektif.

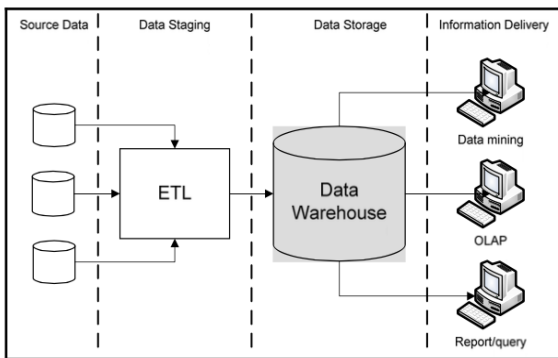
Perusahaan besar umumnya memiliki beberapa sumber data dengan *platform* yang mungkin juga berbeda, dan diperlukan dalam mengambil keputusan. Untuk dapat mengeksekusi data-data tersebut menggunakan *query* secara efisien maka perlu dibangun *data warehouse* [1]. Permasalahan serupa terjadi di divisi produksi di PT. Urecel, yaitu informasi sulit disajikan menggunakan sistem dan *database existing*. Untuk memecahkan permasalahan itu, penelitian ini bermaksud merancang *data warehouse* yang berkaitan dengan kinerja produksi untuk keperluan analisa kinerja produksi.

Data warehouse adalah kumpulan data dari berbagai sumber yang ditempatkan menjadi satu dalam tempat penyimpanan berukuran besar [2]. Pendapat lain menyatakan *data warehouse* merupakan penyampaian informasi [3]. Data diintegrasikan kemudian

ditransformasi ke dalam sistem sehingga menghasilkan suatu informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan strategis. Menurut Inmon [4], data warehouse merupakan sebuah koleksi data yang memiliki karakteristik: *subject-oriented, integrated, time-variant*, dan *nonvolatile* untuk mendukung proses pengambilan keputusan oleh manajemen.

Untuk menghasilkan informasi yang memiliki karakteristik seperti yang telah disebutkan, *data warehouse* didukung oleh berbagai komponen teknologi. Komponen *data warehouse* dapat dibagi menjadi empat komponen seperti pada gambar dibawah ini. Keempat komponen tersebut adalah: *source data, data staging, data storage*, dan *information delivery*.

Input dari *data warehouse* berasal dari *source data* dan outputnya berupa *information delivery* yang berguna dalam melakukan analisis dan pengambilan keputusan (Gambar 1). Namun, data yang tersimpan di dalam *data warehouse* memiliki karakteristik data yang berbeda. Data yang disimpan harus merupakan data multidimensional [4].



Gambar 1. *Komponen Data Warehouse*

Komponen terpenting dalam sistem *Business Intelligence* terdapat pada lapisan *application integration* dan database. Pada *application integration*, terdapat data *integration (ETL) tools* untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber data yang ada dalam suatu organisasi.

Tools ini memiliki peranan yang sangat penting untuk menjamin kualitas data yang ada pada data warehouse yang berada pada lapisan *database*. Jika data dalam *data warehouse* kurang baik, maka kualitas keputusan yang dihasilkan akan menjadi kurang baik pula [4].

Dengan dikembangkannya *data warehouse*, maka setiap end user dalam perusahaan akan mengakses sumber data yang sama, yaitu data yang disimpan dalam *data warehouse* dengan versi yang sama.

2. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam mengembangkan rancangan *data warehouse* untuk analisa kinerja

produksi di penelitian dilakukamn menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan mempertahankan kegiatan-kegiatan:

- Pengusulan *feasibility study*, yaitu uraian tentang proyek secara umum dan alasan pembangunan sistem yang baru. Dalam usulan ini juga dimasukan hal-hal yang berkenaan dengan sistem yang berjalan serta kekurangan-kekurangannya.
- Detail system* secara rinci, yaitu uraian rinci tentang proyek tersebut, termasuk kebutuhan *akan equipment, operation description, program specification, programming, systems testing*, dan *system documentation*.
- Implementation system*, yaitu uraian tentang bagaimana system tersebut akan diimplementasikan, bagaimana mengatur masa parallel run, hal-hal yang harus dilakukan dalam kegiatan konversi, kapan dilakukan produksi.
- Pasca implementasi, yaitu masa sesudah sistem berproduksi secara teratur. Dalam tahap ini perlu dipikirkan bagaimana melakukan pemeliharaan secara teratur terhadap sistem dan hal-hal apa yang perlu dilakukan dalam pelaksanaan modifikasi sistem.

3. Pembahasan

Menguraikan hasil analisis kualitatif dan/atau kuantitatif dengan penekanan pada jawaban atas permasalahan[2]. Isi dari pembahasan ini memuat segala sesuatu tentang kegiatan yang dilakukan dalam makalah. Mulai dari konsep, perancangan, hipotesis (bila ada), percobaan, data pengamatan, dan hasil dari data pengamatan yang ada.

Menurut Kimball [5], ada 9 (sembilan) tahap metodologi dalam perancangan *database* untuk *data warehouse* (Connolly, Thomas, C. B, 2010), yaitu :

1. Choose The Process

Sebuah proses atau fungsi merujuk pada permasalahan subjek. permasalahan yang terjadi pada PT. Urecel Indonesia adalah sulitnya mendapatkan informasi yang saling berintergrasi dari setiap divisinya, hal ini dikarenakan adanya perbedaan mengenai sistem aplikasi dan *database* yang digunakan pada setiap divisinya sehingga sebuah data warehouse merupakan solusi untuk mendapatkan sebuah informasi yang saling berintergrasi. informasi yang didapatkan bisa secara langsung terlihat dan menjawab pertanyaan mengenai kinerja dalam sebuah proses produksi.

2. Declare Grain

Memilih grain mempunyai arti memutuskan apa yang digambarkan oleh *record* dalam tabel fakta. Berdasarkan studi pendahuluan diketahui beberapa informasi. Diantaranya: PT. Urecel Indonesia memiliki jumlah produk yang banyak, dan dapat menghasilkan barang produksi yang banyak setiap harinya.

3. Identifying and Conforming The Dimensions

Hasil yang diperoleh dari tahapan ini adalah kelompok data yang dianggap layak untuk dimasukkan ke *data warehouse*. Berikut tampilannya:

id_mesin	nama_mesin	nama_operi
M01	Mesin A	Adi
M02	Mesin B	Ari
M03	Mesin C	Ara
M04	Mesin D	Agus
M05	Mesin E	Asgar
M06	Mesin F	Ayub
M07	Mesin G	Aviv
M08	Mesin H	Ardi
M09	Mesin I	Arsih
M10	Mesin J	Abdul
M11	Mesin K	Amir
M12	Mesin L	Arda
M13	Mesin M	Arfan
M14	Mesin N	Aril

Gambar 2. Database Divisi Produksi (Ms. Access)

Database dengan platform Microsoft Access digunakan divisi produksi dalam penyimpanan data transaksi setiap harinya. Database ini dapat menghasilkan informasi tentang jumlah produksi, namun tidak dapat mengetahui produk apa yang paling banyak diproduksi. Hal ini karena proses produksi mengacu kepada adanya *order*. Database tersebut mempunyai 3 tabel yaitu: *tbl_mesin*, *tbl_produk* dan *tbl_shift*.

id_order	tgl_order	id_customer	id_produk	qty
0001	2015-10-30	CS01	PR01	100
0002	2015-10-30	CS02	PR02	200
0003	2015-10-30	CS03	PR02	150
0004	2015-10-30	CS04	PR04	230
0005	2015-10-30	CS05	PR05	120
0006	2015-10-30	CS06	PR08	130
0007	2015-10-30	CS07	PR03	200
0008	2015-10-30	CS08	PR09	250
0009	2015-10-30	CS09	PR09	210
0010	2015-10-30	CS10	PR10	150
0011	2015-10-30	CS11	PR11	140
0012	2015-10-30	CS12	PR12	160
0013	2015-10-30	CS13	PR13	220
0014	2015-10-30	CS14	PR14	130

Gambar 3. Database Divisi Marketing (Ms SQL Server)

Di bagian lain, database dengan platform Microsoft SQL Server digunakan oleh divisi marketing dalam penyimpanan data transaksi penjualan setiap harinya. Database ini dapat menghasilkan informasi tentang jumlah order, namun tidak dapat mengetahui order mana yang telah dilakukan proses produksinya. Database tersebut mempunyai 3 tabel: yaitu *tbl_order*, *tbl_customer* dan *tbl_produk*.

id_po	tgl_po	id_raw_material	id_supplier	qty	tgl_masuk
P001	2015-10-30	R02	SP01	100	2015-10-31
P002	2015-10-30	R01	SP02	200	2015-10-31
P003	2015-10-30	R03	SP03	130	2015-10-31
P004	2015-10-30	R04	SP04	150	2015-10-31
P005	2015-10-30	R05	SP05	200	2015-10-31
P006	2015-10-30	R09	SP09	200	2015-10-31
P007	2015-10-30	R08	SP07	130	2015-10-31
P008	2015-10-30	R10	SP10	200	2015-10-31
P011	2015-10-30	R11	SP11	100	2015-10-31
P012	2015-10-30	R12	SP12	200	2015-10-31

Gambar 4. Database Divisi Purchasing (My SQL)

Sebuah database dari platform My SQL yang digunakan oleh divisi purchasing dalam penyimpanan data transaksi pembelian bahan baku setiap harinya. dari database ini informasi yang didapatkan hanya sebatas jumlah *purchase order* yang tidak diketahui produk apa yang dibutuhkan untuk produksi dalam menjalankan orderan. di dalam database tersebut mempunyai 3 tabel yaitu *tbl_po*, *tbl_supplier* dan *tbl_raw_material*.

4. Identify Facts

Penulis di dalam upayanya, berhasil memperoleh kelompok data yang penulis golongkan ke dalam 4 (empat) kelompok serta tentunya satu tabel fakta yang berelasi dengan tabel pada kelompok data:

a. Data Produk

Di dalam data produk ini terdapat data yang berisi semua produk yang dihasilkan oleh PT. Urecel Indonesia.

b. Data Produksi

Di dalam data produksi ini terdapat semua aktifitas kegiatan produksi setiap harinya pada PT. Urecel Indonesia.

c. Data Mesin

Di dalam data mesin ini terdapat data yang berisi semua mesin yang dimiliki oleh PT. Urecel Indonesia.

d. Data Shift

Di dalam data shift ini terdapat data yang berisi semua shift yang ada di PT. Urecel Indonesia.

5. Storing pre-calculations in the fact table

Setelah dilakukannya pemeriksaan database pada setiap divisi yang digunakan maka dalam pembuatan *data warehouse* penulis menggunakan 1 tabel fakta baru yang dibuat sebagai *data warehouse* dan 9 tabel dimensi yang diambil dari tabel-tabel pada database sebelumnya, dengan penjelasan sebagai berikut, yaitu : Tabel fakta *tbl_dw* yang berperan sebagai tabel fakta ini digunakan untuk menampung data total order, total produksi, total harga jual, total po dan total harga beli. Tabel fakta ini terdiri dari 15 field, yaitu : *id_dw*, *id_order*, *id_customer*, *id_produk*, *id_produk*, *id_mesin*, *id_Shift*, *id_po*, *id_supplier*, *id_raw_material*, *total_order*, *total_harga_jual*, *total_produk*, *total_po* dan *total_harga_beli*.

6. Rounding out the dimension tables

Berikut Tabel Dimensi yang digunakan pada *data warehouse*, yaitu: tabel Dimensi *tbl_produk*, tabel

Dimensi tbl_customer, tabel Dimensi tbl_order, tabel Dimensi tbl_mesin, tabel Dimensi tbl_shift, tabel Dimensi tbl_produk, tabel Dimensi tbl_supplier, tabel Dimensi tbl_raw_material, dan tabel Dimensi tbl_po.

7. Choosing The Duration of The Database

Pada dasarnya, perusahaan tidak mengharuskan adanya pembaruan data untuk waktu tertentu, sehingga pada tahapan ini penulis hanya menyimpan dan mengelola data yang sudah ada agar perusahaan dapat mengambil informasi dari kumpulan data tersebut.

8. Tracking Slowly Changing Dimension

Dari hasil pemeriksaan database di PT. Ureel Indonesia, diketahui bahwa data yang disajikan merupakan data yang terstruktur namun antara divisi satu dengan yang lainnya menggunakan platform database yang berbeda-beda. Akibatnya tidak memungkinkan adanya berjalannya query antar database yang berbeda platform ini. Solusi yang disajikan untuk permasalahan ini adalah membuat sebuah data warehouse.

Di dalam perancangan data warehouse proses ETL merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan untuk bisa memigrasikan data dari sumber data yang ada kedalam data warehouse. proses ETL adalah sebuah proses ekstraksi, proses transformasi dan proses loading. proses ekstraksi merupakan proses pengambilan data dari satu database atau beberapa database yang berbeda, text files, dan sumber data yang lainnya sedangkan proses transformasi merupakan proses mengubah data dari format operasional menjadi format data warehouse dan proses loading merupakan tahap akhir dalam pengisian data warehouse. proses ETL dapat dilakukan dengan cara menggunakan tools maupun query. Pada kasus ini penulis menggunakan Query dalam proses ETL nya.

```

10 $sql = "SELECT id_order from tbl_dw where id_order = '$id_order_param'";
11 $query=mysql_query($sql);
12 $r = mysql_fetch_array($query);
13 if ($id_order_param == $r[id_order])
14 {
15     $sql="UPDATE tbl_dw
16     SET id_produk='$id_produk',id_shift='$id_shift',id_mesin='$id_mesin
17     ',total_produk='$qty_produk'
18     WHERE id_order='$id_order_param'";
19     $query = mysql_query($sql);
20     if ($query)
21     {
22         echo ("<script>alert('Data berhasil
23         disimpan');document.location='input_produk.php'</script>");
24     }
25 }

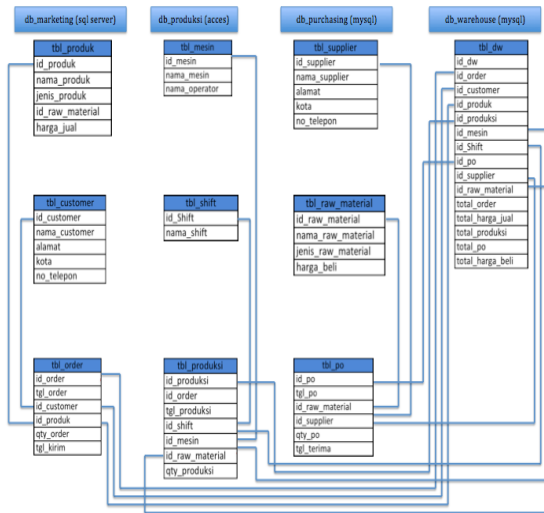
```

Gambar 6. Query Dalam Proses ETL ke Data Warehouse (next.php)

Tampak pada no 1 (Gambar 6) merupakan proses update data kedalam tbl_dw yang merupakan sebuah tabel dari data data warehouse dengan platform My SQL, disinilah letak proses ETL nya yang merupakan perpindahan dari inputan awal kedalam database produksi kemudian di transform kedalam data warehouse.

9. Deciding The Query Priorities and The Query Models

Pada pembuatan data warehouse ini, penulis memilih skema snowflake untuk menggambarkan relasi antar tabelnya, dengan 1 tabel fakta dan 9 tabel dimensi yang terelasi.



Gambar 7. Skema Snowflake

Di dalam model multidimensi, database dapat terdiri dari tabel fakta dan beberapa tabel dimensi yang saling terkait. Sebuah tabel fakta berisi berbagai agregasi yang menjadi dasar pengukuran, serta beberapa key yang terkait dengan dimensi yang akan digunakan sebagai sudut pandang dari pengukuran tersebut. Susunan tabel fakta dan tabel dimensi memiliki standar schema. Skema inilah yang menjadi dasar dalam data warehouse. Ada dua skema yang paling umum digunakan oleh berbagai mesin OLAP yaitu skema bintang (star schema) dan skema butir salju (snowflake schema). Skema bintang berpusat pada satu tabel fakta yang dikelilingi oleh satu

```

138 $sql = "INSERT INTO tbl_produk VALUES ('$id_produk','$id_order','$tgl_produk
139     ', '$id_shift','$id_mesin','$id_raw_material','$qty_produk')";
140 $query = @odbc_exec($conn, $sql);
141 if ($query)
142 {
143     echo ("<script>alert('Data berhasil
144     disimpan');document.location='next2.php?id_produk=$id_produk&id_shift=
145     $id_shift&id_mesin=$id_mesin&id_order=$id_order&qty_produk=$qty_produk
146     '</script>");
147 }

```

Gambar 5. Query Insert Data Ke Tbl_produk (MS Access)

Script di label nomor 1 adalah perintah query insert ke tbl_produk. Ini adalah sebuah proses insert data inputan ke dalam tabel tbl_produk. Proses berikutnya adalah ada di scrip label nomor 2 yang dilakukan ketika data berhasil di-insert maka di-direct ke link next2.php yang tampak di scrip label nomor 3 (Gambar 5).

atau beberapa tabel dimensi sebagai ‘cabang’nya sehingga nampak seperti bintang [6]. Berbeda dengan skema bintang, skema snowflake memiliki cabang pada tabel dimensinya (Gambar 7).

Analisis dan perancangan Data Warehouse

Dengan membangun suatu *data warehouse* pada perusahaan yang memiliki *platform database* yang berbeda-beda akan menjadi sebuah solusi bagi pimpinan perusahaan terhadap informasi yang diinginkannya. Informasi yang semula sulit untuk di dapatkan dengan menggunakan *data warehouse* semua kesulitan ini akan terselesaikan. Informasi yang semula hanya sebatas pada setiap antar divisi saja maka dengan *data warehouse* informasi yang didapatkan akan lengkap dari semua divisi.

No	id_produk	id_order	tgl_produk	id_shift	id_mesin	id_raw_material	qty_produk	Edit	Delete
1	RD01	O01	2015-10-30	S01	M01	R01	100		
2	PD02	O02	2015-10-30	S01	M02	R02	200		
3	PD03	O03	2015-10-30	S01	M03	R03	150		
4	PD04	O04	2015-10-30	S01	M04	R04	130		
5	PD05	O05	2015-10-30	S01	M05	R05	200		
6	PD06	O06	2015-10-30	S02	M06	R06	140		
7	PD07	O07	2015-10-30	S02	M07	R07	200		
8	PD08	O08	2015-10-30	S02	M08	R08	240		
9	PD09	O09	2015-10-30	S02	M09	R09	230		
10	PD10	O10	2015-10-30	S02	M10	R10	100		
11	PD11	O11	2015-10-30	S03	M11	R11	200		
12	PD12	O12	2015-10-30	S03	M12	R12	120		

Gambar 8. Tampilan Informasi Produksi

Informasi yang disajikan dalam produksi yang menggunakan *database access* tidak menjawab pertanyaan mengenai berapa banyak produk yang dihasilkan oleh produksi, shift berapa yang menghasilkan qty produk terbesar dan terkecil dan mesin mana yang menghasilkan qty produk terbesar dan terkecil (Gambar 8). Pimpinan perusahaan kesulitan terhadap informasi ini yang tidak lengkap terhadap informasi yang diinginkannya.

Dari 3 sumber *database* yang berbeda-beda yang digunakan oleh setiap divisi di PT. Urecel Indonesia maka dihasilkan beberapa informasi yang menjadikan parameter sebuah kinerja dari sistem produksi pada bagian produksi. Informasi-informasi tersebut adalah:

1. 5 Top Product by Production

No	id_produk	total_production
1	PR09	470
2	PR02	350
3	PR03	200
4	PR05	200
5	PR14	200

Gambar 9. Tampilan Informasi 5 Top Product by Production

Informasi yang disajikan mengenai banyaknya suatu produk yang dihasilkan dalam suatu produksi. informasi ini sangat dibutuhkan oleh pimpinan khususnya dalam hal pengadaan barang. dengan mengetahui informasi ini

setiap periodenya maka bagian gudang akan menyediakan area untuk produk tersebut yang memang dikategorikan berkuantitas banyak. informasi ini juga berguna bagi bagian *purchasing* untuk setiap saat mengontrol dan menyediakan raw material dari produk-produk tersebut yang berkuantitas besar.

No	id_shift	qty_production
1	S02	910
2	S01	780
3	S03	630

Gambar 10. Informasi Top Shift of Qty Production

2. Top Shift of Qty Production

Informasi yang disajikan mengenai banyaknya hasil produksi pada semua shift pada bagian produksi. sistem produksi pada PT. Urecel Indonesia memiliki beberapa shift dan memiliki target pencapaian produksi pada setiap shiftnya. *Top shift of Qty Production* ini merupakan informasi yang penting bagi seorang manager produksi untuk melihat *shift* mana yang paling banyak dan paling sedikit menghasilkan produknya. manager produksi akan mengevaluasi terhadap bagian shift yang mendapatkan hasil produksi terkecil sehingga perusahaan dapat memaksimalkan pencapaian produksinya setiap hari.

3. Top 5 Machine of Qty Production

No	id_machine	qty_production
1	M08	240
2	M09	230
3	M14	200
4	M07	200
5	M11	200

Gambar 11. Informasi Top 5 Machine of Qty Production

Informasi yang disajikan mengenai banyaknya hasil produksi pada semua mesin pada bagian produksi. sistem produksi pada PT. Urecel Indonesia memiliki beberapa mesin dan memiliki target pencapaian produksi pada setiap kerjanya. *Top 5 machine of Qty Production* ini merupakan informasi yang penting bagi seorang manager produksi untuk melihat mesin mana yang paling banyak dan paling sedikit menghasilkan produknya (Gambar 9, 10, 11). Manager produksi akan mengevaluasi terhadap mesin yang mendapatkan hasil produksi terkecil. apakah mesin tersebut ada kerusakan atau hambatan dalam prosesnya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi terhadap rancangan data warehouse untuk analisa kinerja produksi terbukti mampu menyajikan informasi mengenai hasil produksi (tingkat kinerja) pada semua mesin di divisi produksi di PT. Urecel Indonesia.

Informasi berupa top 5 *machine of Qty Production* merupakan informasi yang penting bagi seorang manager produksi untuk melihat mesin mana yang paling banyak dan paling sedikit menghasilkan produk. Manager produksi dapat mengevaluasi mesin yang mendapatkan hasil produksi terkecil, apakah mesin tersebut ada kerusakan atau hambatan dalam prosesnya. Implementasi juga membuktikan bahwa pimpinan PT. Urecel dapat dengan mudah memperoleh informasi yang berhubungan dengan tingkat kinerja produksi.

Daftar Pustaka

- [1] A. Silbershatz, H.F. Korth, S. Sudarshan, *Database System Concepts*, 6th ed., New York: McGraw Hill, 2011.
- [2] Henderi, "Strategi Membangun Sistem Komputerisasi," *Jurnal Cyber Raharja*, vol. 3 no. 2, pp.13-34, 2005.
- [3] Husni, Hari Setiabudi,. "Evaluasi Sistem Informasi Penggajian pada PT. XYZ," *CommIT*, vol.1, no. 1. Pp. 129-137, 2010.
- [4] Rubhasy Albaar, A. Hasibuan Zainal, "Pemanfaatan Business Intelligence Dalam Perencanaan Pembangunan Nasional : Studi Kasus Badan Perencanaan Pembangunan Nasional," *Prosiding. KNSI STIKOM Bali*, pp. 20, 2012
- [5] Connolly, Thomas, C. B. 2010, *DatabaseSystem : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, Fifth Edition : Pearson Education Inc.
- [6] Gunawan, Ridowati. Implementasi Tabel Agregat Untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Model Basis