

DATA WAREHOUSE PADA RUMAH SAKIT

Henry Antonius, Eka Widjaja

Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara

Jl. K. H. Syahdan No 9, Kemanggis/Palmerah, Jakarta 11480

Telp. (021) 5345830 ext. 1213, Faks. (021) 5300244

E-mail: haew@binus.edu, h3nry_4@yahoo.co.id

ABSTRAKS

Sebuah rumah sakit pada umumnya memiliki jumlah data transaksi yang relatif besar per hari. Dengan kondisi data tersebut, menjadi suatu tantangan tersendiri bagi organisasi Teknologi Informasi di lingkungan rumah sakit untuk dapat menyediakan informasi kepada pimpinan rumah sakit dalam waktu yang singkat serta dengan tingkat akurasi data yang tinggi dan tidak mengganggu jalan operasional rumah sakit tersebut. Ketersediaan informasi yang dibutuhkan menjadi salah satu sarana bagi pimpinan rumah sakit untuk menilai dan mengevaluasi kinerja dari rumah sakit berdasarkan data-data dan fakta yang terjadi. Kemudahan ini dapat diperoleh bilamana sebuah rumah sakit menerapkan sebuah aplikasi datawarehouse yang berguna bagi pengambilan keputusan medik.

Kata Kunci: informasi, datawarehouse, pengambilan keputusan, kinerja

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit adalah pusat layanan yang sangat dibutuhkan oleh seluruh lapisan masyarakat yang membutuhkan layanan kesehatan. Setiap hari dapat ditemukan hampir ratusan pasien yang harus dilayani oleh rumah sakit untuk proses rawat jalan, rawat inap, rawat darurat, rawat intensif serta pemeriksaan pendukung medis seperti pemeriksaan laboratorium, radiology dan lain sebagainya.

Dengan jumlah transaksi yang luar biasa besar, sudah selayaknya rumah sakit menerapkan sistem informasi dan teknologi informasi untuk mendukung proses operasional rumah sakit sehingga menjadi lebih cepat, efisien, efektif dan akurat. Hal ini sangat erat hubungannya dengan peningkatan layanan rumah sakit terhadap para stakeholdernya, sehingga waktu tunggu pasien, akurasi data rekam medis, kemudahan mendapatkan informasi dapat diperoleh dengan adanya sistem informasi. Dukungan teknologi informasi menjadi sangat penting terutama dalam mendukung kemajuan suatu rumah sakit. Banyak rumah sakit yang kini mulai menyadari bahwa salah satu kunci untuk meningkatkan kualitas dan pelayanan suatu rumah sakit sangat bergantung pada kemampuan rumah sakit dalam memperoleh informasi yang berguna secara cepat dan tepat.

Agar rumah sakit dapat memberikan layanan yang terbaik kepada stakeholdernya, diperlukan sejumlah informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan oleh pihak eksekutif rumah sakit untuk menilai dan mengevaluasi kinerja terutama di bidang medik dari rumah sakit tersebut. Informasi yang disajikan dapat digunakan untuk membantu mengambil keputusan dalam menentukan strategi dan kebijakan rumah sakit, baik dari segi waktu maupun kualitas informasi. Informasi yang dihasilkan harus dapat dilihat dari berbagai sudut

pandang yang berbeda, sehingga kualitas keputusan yang diambil oleh pihak eksekutif menjadi sangat akurat.

Masih cukup banyak rumah sakit di Indonesia yang belum memanfaatkan ketersediaan data yang ada untuk mengevaluasi kinerja dari rumah sakit. Kendala ini biasanya diakibatkan karena belum tersedianya teknologi yang dapat mengolah dan menyajikan informasi dari jumlah data yang sangat besar. Selain itu kebutuhan dan keinginan pihak eksekutif rumah sakit untuk memperoleh informasi yang berbeda setiap saat menjadi tantangan tersendiri bagi organisasi TI di rumah sakit. Bisa dibayangkan dengan keterbatasan personal TI, kebutuhan informasi yang bergerak, lambatnya penyajian informasi dapat mengakibatkan keputusan yang dibuat oleh pihak eksekutif menjadi kurang maksimal.

Untuk dapat menangani data dalam jumlah besar dan memanfaatkannya semaksimal mungkin bukanlah hal yang mudah. Oleh karena itu, diperlukan teknologi informasi yang dapat mengatasinya, yaitu *data warehouse*, yang dapat mempercepat proses pengumpulan data untuk penyajian informasi yang multidimensi (dapat dilihat dari berbagai sudut pandang) dan ringkas sehingga dapat memaksimalkan kualitas keputusan yang dibuat oleh pihak eksekutif rumah sakit.

2. LANDASAN PUSTAKA

2.1 Data Warehouse

Menurut Connolly dan Begg (2005, p1151), "*Data warehouse is a subject oriented, integrated, time variant, and non-volatile collection of data in support of management's decision-making process*", yang artinya data warehouse adalah sekumpulan data yang berorientasi pada subjek, terintegrasi, memiliki

rentang waktu, dan tidak mudah berubah untuk mendukung proses pembuatan keputusan manajerial.

2.2 Anatomi Data Warehouse Terpusat

Menurut Inmon (2005, p193), sebagian besar organisasi membangun dan memelihara lingkungan *data warehouse* terpusat tunggal. Pengaturan ini dilakukan karena beberapa alasan yaitu :

- Data dalam warehouse terintegrasi antar perusahaan dan gambaran terintegrasi digunakan hanya pada kantor pusat.
- Perusahaan mengoperasikan sebuah model bisnis terpusat.
- Volume data dalam data warehouse seperti sebuah penyimpanan tunggal yang terpusat.
- Sekalipun data dapat diintegrasikan, jika data diedarkan melalui banyak lokasi, maka akan mempersulit pengaksesan.

2.3 Skema Bintang (Star Schema)

Menurut Connolly dan Begg (2005, p1183), skema bintang (*star schema*) adalah struktur logikal yang mempunyai sebuah tabel fakta berisi data faktual yang ditempatkan di tengah, dikelilingi oleh tabel dimensi berisi data referensi (yang dapat dinormalisasi). Skema bintang mengeksplorasi karakteristik dari data faktual di mana fakta dibuat dari peristiwa yang muncul di masa lalu dan mustahil untuk berubah, dengan mengabaikan bagaimana mereka dianalisis. Karena sebagian besar data dalam data warehouse ditampilkan sebagai fakta, table fakta relatif sangat berhubungan dengan table dimensi. Karena itu, penting untuk memperlakukan data fakta sebagai data referensi yang hanya dapat dibaca (*read only reference data*), yang tidak akan berubah sepanjang waktu. Tabel fakta yang paling berguna berisi satu atau lebih ukuran numerik, atau 'fakta', yang terjadi untuk

2.4 Tabel Fakta dan Tabel Dimensi

Menurut Connolly dan Begg (2005, p1183) Tabel Fakta adalah, "Every dimensional model (DM) is composed of one table with a composite primary key, called the fact table", yang berarti tabel fakta adalah satu tabel pada model dimensional yang isinya *composite primary key*.

Menurut Connolly dan Begg (2005, p1183) Tabel Dimensi adalah, "a set of smaller tables called dimension tables", yang berarti tabel dimensi adalah sekumpulan tabel-tabel yang lebih kecil dari tabel fakta pada model dimensional. Setiap tabel dimensi mempunyai *non-composite primary key*.

2.5 Perancangan Data Warehouse

Berdasarkan kutipan dalam Connolly dan Begg (2005, p1187-1193), metodologi yang dikemukakan oleh Kimball dalam membangun data warehouse ada

9 tahapan, yang dikenal dengan Nine-step Methodology. Sembilan tahap tersebut adalah :

- Memilih Proses (*Choosing the Process*)
- Memilih Grain (*Choosing the Grain*)
- Identifikasi dan Penyesuaian Dimensi (*Identifying and Conforming the Dimensions*)
- Memilih Fakta (*Choosing the Fact*)
- Menyimpan Pre-Calculation pada Tabel Fakta (*Storing Pre-calculation in the Fact-table*)
- Melengkapi Tabel Dimensi (*Rounding Out the Dimension Tables*)
- Memilih Durasi dari Basis Data (*Choosing the Duration of the Database*)
- Melacak Perubahan dari Dimensi secara Perlahan (*Tracking Slowly Changing Dimensions*)
- Memutuskan Prioritas dan Mode dari Query (*Deciding the Query Priorities and the Query Modes*)

2.6 Rumah Sakit

Menurut Siregar (2003, p7), rumah sakit merupakan salah satu dari sarana kesehatan tempat menyelenggarakan upaya kesehatan.

2.7 Kinerja Pelayanan Rumah Sakit

Menurut Muninjaya (2004, p232), indikator yang paling penting sering digunakan yaitu:

- Bed Occupancy Rate (BOR)* adalah rata-rata presentase dari tempat tidur yang tersedia yang dihuni atau dipakai oleh penderita selama satu periode waktu atau per hari, dengan rumus :

$$BOR = \frac{\text{Jml Hari perawatan rumah sakit}}{\text{Jml tempat tidur} \times \text{jml hari}} \times 100\%$$

- Average Length Of Stay (ALOS/LOS)* adalah rata-rata lamanya (dinyatakan dalam 1 hari) dari masing-masing penderita yang keluar dibagi dengan jumlah penderita yang keluar tersebut selama jangka waktu tertentu atau periode tertentu.

$$LOS = \frac{\text{Jml hari perawatan}}{\text{Jml penderita yang keluar}}$$

- Bed Turn Over (BTO)* adalah rata-rata penderita yang menghuni sebuah tempat tidur selama suatu periode. Frekuensi pemakaian tempat tidur yang menunjukkan berapa kali satu satuan waktu tertentu (biasanya satu tahun) tempat tidur rumah sakit dipakai, dengan rumus :

$$LOS = \frac{\text{Jml penderita yang keluar}}{\text{Jml tempat tidur yang tersedia}}$$

3. DATA WAREHOUSE PADA RUMAH SAKIT

3.1 Perancangan Data Warehouse

3.1.1 Memilih Proses

Pemilihan proses dilakukan untuk memperjelas batasan data warehouse yang akan dibuat. Adapun proses yang dipilih adalah: proses registrasi rawat jalan, registrasi rawat inap, registrasi rawat darurat, rekam medis, penilaian performa, tindakan medis, utilisasi pemakaian fasilitas rumah sakit, penunjang medic, keluhan pasien, dan kunjungan pasien

3.1.2 Memilih Grain

Grain merupakan calon fakta yang dapat dianalisis. Pemilihan grain dilakukan untuk memutuskan apa yang direpresentasikan record dari tabel fakta. Grain yang digunakan dalam perancangan data warehouse ini yaitu : registrasi rawat inap, registrasi rawat jalan, registrasi rawat darurat, rekam medis, kematian, tindakan medis, utilisasi fasilitas rumah sakit, keluhan, penilaian performa dan kunjungan pasien

3.1.3 Identifikasi dan penyesuaian dimensi

Pada tahap ini dilakukan penyesuaian dimensi dan grain yang ditampilkan dalam bentuk matriks. Berikut contoh dari identifikasi dan penyesuaian dimensi untuk registrasi rawat inap yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Grain vs Dimensi pada registrasi rawat inap

Dimensi \ Grain	Jumlah pasien
Umur	X
Dokter	X
Pasien	X
Periode	X
Status keluar	X
Cara Keluar	X
Asal pasien	X

3.1.4 Memilih Fakta

Sesuai dengan grain yang telah ditentukan sebelumnya yang merupakan calon-calon fakta. Masing-masing fakta memiliki data yang dapat dihitung, untuk selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik :

- Registrasi Rawat Inap, meliputi Jumlah Pasien yang mendaftar / melakukan perawatan di rawat inap.
- Registrasi Rawat Jalan meliputi Jumlah Pasien yang mendaftar / melakukan perawatan di rawat jalan.
- Registrasi Unit Gawat Darurat, meliputi Jumlah Pasien yang mendaftar / melakukan perawatan di unit rawat darurat.

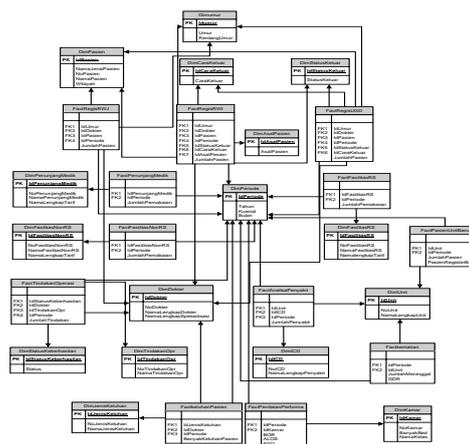
- Rekam Medis, meliputi Jumlah Penyakit. Kematian, meliputi Jumlah kematian dan tingkat kematian keseluruhan.
- Tindakan Operasi, meliputi Jumlah Tindakan. Fasilitas Rumah Sakit, meliputi Jumlah Pemakaian fasilitas.
- Penunjang Medik, meliputi Jumlah Pemakaian Keluhan Pasien, meliputi Jumlah Keluhan Penilaian Performa, meliputi nilai BOR (lama tempat tidur dihuni), ALOS (lama pasien menginap), dan BTO (tingkat hunian tempat tidur).
- Kunjungan pasien, meliputi Jumlah kunjungan Pasien.

3.1.5 Menyimpan Pre-Calculation pada Tabel Fakta

Di dalam tabel fakta terdapat kalkulasi awal terhadap data yang dapat dihitung. Kalkulasi awal yang ada pada tabel fakta antara lain : jumlah pasien rawat jalan, rawat inap, rawat darurat, jumlah penyakit terbesar, jumlah pasien meninggal, *gross date rate* (jml pasien meninggal dibagi jml pasien keluar) , jumlah tindakan operasi, persentase utilisasi sarana rumah sakit, jumlah keluhan, BOR, ALOS, BTO, jumlah kunjungan pasien.

3.1.6 Melengkapi tabel dimensi

Tabel dimensi yang akan digunakan adalah: dimensi unit, dokter, waktu, umur, kamar, asal pasien, diagnose, status keberhasilan operasi, status keluar, cara keluar, tindakan operasi, penunjang medik, fasilitas, pasien dan jenis keluhan. Adapun rancangan skema bintang dari data warehouse dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema bintang data warehouse rumah sakit

3.1.7 Memilih durasi dari basis data

Pemilihan durasi data histori yang dimiliki oleh rumah sakit dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan informasi dari pihak eksekutif. Pada umumnya semakin banyak data yang dipindahkan ke

dalam data warehouse, semakin lengkap pula informasi yang bisa dihasilkan. Perlu diperhatikan pula tingkat akurasi yang dimiliki oleh data histori dengan memperhatikan isi dan format data yang ada. Jangan sampai data yang dipindahkan merupakan data sampah yang tidak bermanfaat sama sekali.

3.1.8 Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan

Mengamati perubahan dari dimensi pada table dimensi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu mengganti secara langsung pada tabel dimensi, membentuk record baru untuk setiap perubahan baru dan perubahan data yang membentuk kolom baru yang berbeda. Pada data warehouse ini telah dipilih cara kedua yaitu jika ada perubahan data, maka akan dibentuk record baru pada tabel dimensi. Data baru akan dimasukkan sebagai record baru dan record lama tetap ada dan tidak dihapus. Hal ini dilakukan agar semua perubahan yang terjadi dapat ditelusuri.

3.1.9 Memutuskan prioritas dan mode query

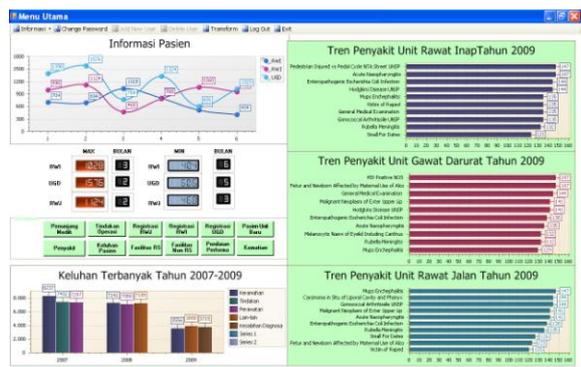
Periode proses *extract, transform dan load (ETL)* dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan informasi oleh pihak eksekutif rumah sakit. Pada umumnya proses ini dapat dijalankan secara otomatis melalui fasilitas *data transformation services (DTS)* yang dimiliki oleh database engine pada database sistem informasi rumah sakit ke data warehouse. Bilamana fasilitas ini tidak tersedia, maka proses pemindahan data dapat dilakukan oleh personel TI rumah sakit secara manual.

3.2 Metadata

Metadata merupakan informasi yang mencatat tentang data yang digunakan sebagai alat bantu untuk membuat proses transformasi data. Umumnya metadata berisi atribut seperti nama field, tipe data, dan ukuran dari data warehouse serta nama tabel, nama field, tipe data, ukuran dari database sumber.

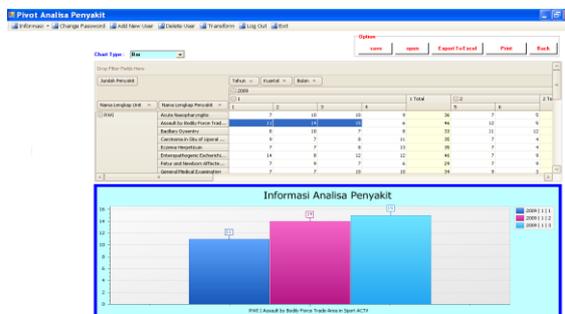
3.3 Aplikasi Data Warehouse

Aplikasi data warehouse dibangun untuk digunakan oleh para eksekutif rumah sakit. Bentuk halaman utama dari aplikasi data warehouse dapat dilihat pada gambar 2.



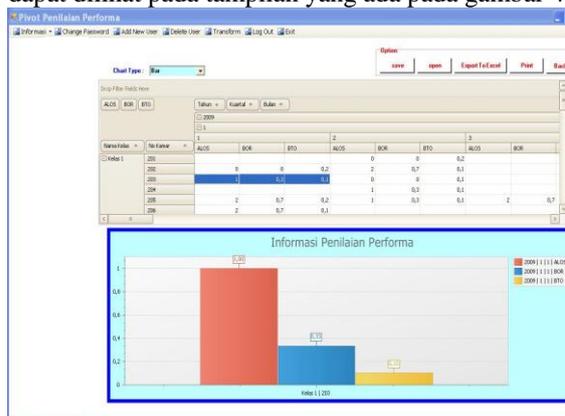
Gambar 2. Halaman dashboard aplikasi data warehouse rumah sakit

Berdasarkan layar dashboard untuk eksekutif seperti yang tertera pada gambar 2, dapat dilihat secara lebih detil pada gambar berikut ini



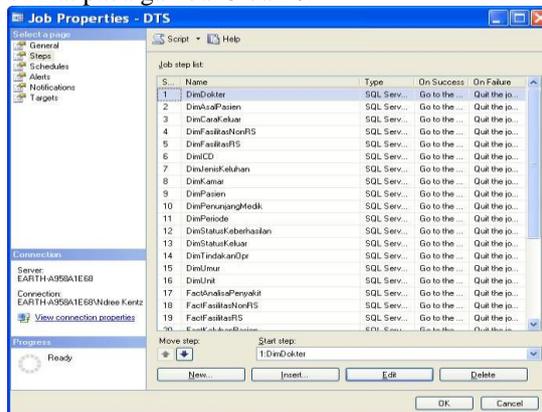
Gambar 3. Tampilan detil informasi penyakit

Sedangkan untuk melihat tingkat kinerja dari rumah sakit berdasarkan BOR, BTO dan ALOS dapat dilihat pada tampilan yang ada pada gambar 4

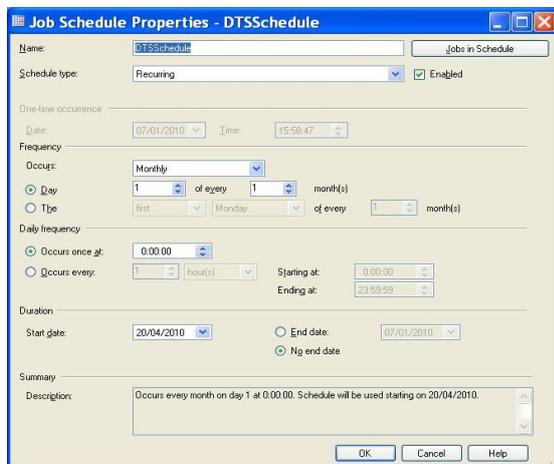


Gambar 4. Tampilan informasi BOR, ALOS dan BTO

Untuk melakukan proses transformasi data juga dapat dilakukan melalui fasilitas yang disediakan pada aplikasi ini. Tampilan untuk setting transformasi data dan proses transformasi data dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Tampilan tabel fakta dan dimensi yang dapat di transformasi



Gambar 6. Tampilan setting Data Transformation services (DTS)

tidak lagi menjadi halangan bagi personel TI di rumah sakit untuk menyiapkan seluruh kebutuhan informasi yang diperlukan.

PUSTAKA

- Connolly, Thomas M. and Carolyn E. Begg. (2005). *Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 4th Edition. Addison Wesley, Longman Inc., USA.
- Inmon, W.H. (2005). *Building the Data Warehouse*, 4th Edition. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Muninjaya, A.A Gde. (2004). *Manajemen Kesehatan*. Edisi 2. Kedokteran EGC, Jakarta.
- Siregar, Charles J.P. dan Amalia, Lia. (2003). *Farmasi Rumah Sakit Teori & Penerapan*. Edisi ke-1. EGC, Jakarta.

3.4 Kebutuhan Sistem

Agar aplikasi dapat berjalan dengan baik, maka kebutuhan perangkat keras yang harus disediakan adalah sebagai berikut:

- Server dengan spesifikasi teknis minimal sebagai berikut: Intel Pentium Q6600 QuadCore, Memori 4 GB ECC, Hardisk dengan kapasitas 320GB SATA II, Monitor, Mouse dan Keyboard.
- Pengguna dengan spesifikasi teknis minimal sebagai berikut: Processor Dual Core 2,8 Ghz, Memori 1GB, Hardisk 80GB, Monitor, Mouse dan Keyboard.
- Kebutuhan Jaringan seperti: Jaringan internet, switch, Hub.
- Kebutuhan keamanan komputer seperti UPS, Media backup data.

Sedangkan kebutuhan piranti lunak untuk menjalankan aplikasi data warehouse adalah sebagai berikut:

- Server: Sistem Operasi Window 2003 Server, dengan database Microsoft SQL Server 2005.
- Pengguna: Sistem Operasi Windows XP, dan aplikasi data warehouse yang sudah diinstall.

4. SIMPULAN

Dengan akan diimplementasikannya aplikasi data warehouse pada rumah sakit, diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan informasi oleh pihak eksekutif rumah sakit yang terkait dengan kinerja rumah sakit.

Dengan kemampuan yang ditawarkan pada aplikasi ini, diharapkan ketersediaan informasi dari berbagai sudut pandang yang berbeda dapat memenuhi harapan dari pimpinan rumah sakit. Kemampuan pengolahan data dalam jumlah besar