

ANALISIS DAN PERANCANGAN DATA WAREHOUSE SEBAGAI ALAT UNTUK MONITORING JALANNYA PROSES BISNIS (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Daerah Al-Ihsan Jawa Barat)

Sutyono, Didi Rosiyadi

Magister Sistem Informasi
Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur 112-116, Bandung 40132
Email : sutyonodoang@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Al-Ihsan Jawa Barat merupakan instansi pemerintah/Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Pemerintah Jawa Barat yang memberikan pelayanan kesehatan bagi masyarakat. Seiring dengan berjalannya waktu, RSUD ini semakin mendapatkan kepercayaan masyarakat sekitar, maka konsekuensinya semakin banyak dan kompleks pula data medik yang dimiliki dan harus diolah. Perkembangan data ini belum diimbangi dengan kemampuan teknologi pengolahan data yang ada di RSUD Al-Ihsan. Selain itu diperlukan juga tools yang dapat berfungsi sebagai monitoring jalannya proses bisnis yang dijalankan RSUD Al-Ihsan.

Penerapan teknologi informasi yang cocok untuk memecahkan permasalahan ini adalah dengan membangun *data warehouse*. *Data warehouse* dibangun dengan menggunakan *nine-step methodology*. Proses monitoring dan penyajian laporan untuk proses pengambilan keputusan dibangun dalam bentuk grafis dashboard dengan bantuan software *Spago-BI*. Teknologi *data warehouse* dapat menjawab permasalahan yang ada di RSUD Al-Ihsan Jawa Barat, dengan kemampuannya yang dirancang untuk memudahkan proses pembuatan laporan yang bersifat multi dimensi. Pengembangan laporan data *warehouse* dalam bentuk *dashboard web* aplikasi akan sangat membantu pihak RSUD Al-Ihsan Jawa Barat dalam melakukan proses monitoring sekaligus sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam mengembangkan unit-unit bisnis secara realtime tanpa terikat waktu dan tempat.

Kata Kunci : *data warehouse, dashboard, monitoring*

1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Semakin meningkatnya kepercayaan masyarakat terhadap RSUD AI ini juga menyebabkan semakin pesatnya peningkatan transaksi data pasien. Pengembangan unit bisnis yang terus bertambah juga membuat database semakin kompleks.

Walaupun sudah menggunakan *MS SQL Server*, namun sistem informasi yang sudah berjalan hingga penelitian ini dilaksanakan belum mampu memenuhi keinginan pihak manajemen, yakni membuat sistem yang dapat memberikan informasi dengan cepat. Disisi lain juga,

manajemen perlu adanya sistem yang bisa memonitor jalannya proses bisnis, sehingga setiap perkembangan kondisi bisnisnya akan terus terpantau.

Kondisi ini membuat pihak manajemen kesulitan untuk memonitoring perkembangan bisnisnya dan juga dalam mengambil keputusan yang sifatnya strategis dengan segera bagi perkembangan RS. Laporan yang ada saat ini juga masih bersifat umum, sedangkan pihak manajemen sangat membutuhkan laporan yang sifatnya lebih spesifik dan terukur dalam dimensi waktu tertentu.

Terkait dengan hal ini, maka penulis mencoba untuk mengusulkan penelitian tentang perancangan *data*

warehouse di RSUD AI sebagai alat untuk monitoring jalannya proses bisnis. Adapun metode perancangan data *warehouse* yang akan dilakukan adalah menggunakan 9 tahap metodologi yang dikenal dengan

nine-step methodology (Connolly dan Begg, 2005) dan tools yang digunakan selain *SQL Server* juga akan digunakan Spago-BI sebagai alat untuk membuat *dashboard* untuk versi aplikasi web.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu " Bagaimana merancang *data warehouse* menggunakan metode *nine-step methodology* sebagai teknologi terapan untuk mengolah data yang besar dan kompleks sekaligus sebagai alat untuk memonitoring jalannya proses bisnis di RSUD AI Jabar?"

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menerapkan teknologi *data warehouse* sebagai alat bantu untuk memudahkan proses pembuatan laporan multi dimensi.
2. Membangun *data warehouse* sebagai alat monitoring jalannya proses bisnis RS.
3. Penerapan *data warehouse* bukan hanya dapat memonitoring proses bisnis, tetapi juga mampu membantu pihak manajemen dalam mengidentifikasi dan menganalisis proses bisnis pelayanan kesehatan dalam RS.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Indikator Standar Mutu Pelayanan Rawat Inap

1. BOR (*Bed Occupancy Ratio* = Angka penggunaan tempat tidur)
BOR menurut Huffman (1994) adalah "*the ratio of patient service days to inpatient bed count days in a period under consideration*". Sedangkan menurut Depkes RI (2005), BOR adalah prosentase pemakaian tempat tidur pada satuan waktu tertentu. Indikator ini memberikan gambaran tinggi rendahnya tingkat pemanfaatan tempat tidur rumah sakit.

Nilai parameter BOR yang ideal adalah antara 60-85% (Depkes RI, 2005).

Rumus :

$$\left[\frac{\text{jumlah hari perawatan di rumah sakit} \times 100\%}{\text{jumlah tempat tidur} \times \text{jumlah hari dalam satu periode}} \right]$$

2. ALOS (*Average Length of Stay*)

ALOS menurut Huffman (1994) adalah "*The average hospitalization stay of inpatient discharged during the period under consideration*". ALOS menurut Depkes RI (2005) adalah rata-rata lama rawat seorang pasien. Indikator ini disamping memberikan gambaran tingkat efisiensi, juga dapat memberikan gambaran mutu pelayanan, apabila diterapkan pada diagnosis tertentu dapat dijadikan hal yang perlu pengamatan yang lebih lanjut. Secara umum nilai ALOS yang ideal antara 6-9 hari (Depkes, 2005).

Rumus :

$$\left[\frac{\text{jumlah lama dirawat}}{\text{jlh pasien keluar (hidup + mati)}} \right]$$

3. TOI (*Turn Over Interval*)

TOI menurut Depkes RI (2005) adalah rata-rata hari dimana tempat tidur tidak ditempati dari telah diisi ke saat terisi berikutnya. Indikator ini memberikan gambaran tingkat efisiensi penggunaan tempat tidur. Idealnya tempat tidur kosong tidak terisi pada kisaran 1-3 hari.

Rumus :

$$\left[\frac{\text{jumlah tempat tidur} \times \text{Periode} - \text{Hari Perawatan}}{\text{jlh pasien keluar (hidup + mati)}} \right]$$

4. BTO (*Bed Turn Over* = Angka perputaran tempat tidur)

BTO menurut Huffman (1994) adalah "*...the net effect of changed in occupancy rate and length of stay*". BTO menurut Depkes RI (2005) adalah frekuensi pemakaian tempat tidur pada satu periode, berapa kali tempat tidur dipakai dalam satu satuan waktu tertentu. Idealnya dalam satu tahun, satu tempat tidur rata-rata dipakai 40-50 kali.

Rumus :

$$\frac{[\text{Jumlah pasien dirawat (hidup + mati)}]}{[(\text{jumlah tempat tidur})]}$$

5. NDR (*Net Death Rate*)

NDR menurut Depkes RI (2005) adalah angka kematian 48 jam setelah dirawat untuk tiap-tiap 1000 penderita keluar. Indikator ini memberikan gambaran mutu pelayanan di rumah sakit.

Rumus :

$$\frac{[\text{Jumlah pasien mati} > 48 \text{ jam}]}{[(\text{jumlah pasien keluar (hidup + mati)})]} \times 100\%$$

6. GDR (*Gross Death Rate*)

GDR menurut Depkes RI (2005) adalah angka kematian umum untuk setiap 1000 penderita keluar.

Rumus :

$$\frac{[\text{Jumlah pasien mati seluruhnya}]}{[(\text{jumlah pasien keluar (hidup + mati)})]} \times 100\%$$

2.2. Metode Perancangan Data

Warehouse

Metode perancangan *data warehouse* menurut Kimball yang digunakan meliputi 9 tahap yang dikenal dengan *nine-step methodology* (Connolly dan Begg, 2005:1187). Kesembilan tahap tersebut yaitu :

1. Pemilihan Proses (*Choosing the process*)
Proses mengacu pada subjek masalah dari bagian data mart. Data mart yang akan dibangun harus sesuai anggaran dan dapat menjawab masalah-masalah bisnis yang penting. Pemilihan proses ini dilakukan untuk memperjelas batasan mengenai *data warehouse* yang dibuat.
2. Pemilihan Grain (*Choosing the grain*)
Pemilihan grain berarti menentukan secara tepat apa yang dipresentasikan oleh record pada tabel fakta.
3. Identifikasi dari penyampaian dimensi (*Identifying and conforming the dimensions*)
Pada tahap ini dilakukan penyesuaian dimensi dan grain yang ditampilkan dalam bentuk matriks.
4. Pemilihan fakta (*Choosing the facts*)
Grain dari tabel fakta menentukan fakta yang bisa digunakan.
5. Penyimpanan *pre-calculation* di tabel fakta (*Storing pre-calculation in the fact table*)
Setelah fakta-fakta dipilih, maka dilakukan pengkajian ulang untuk menentukan apakah ada fakta-fakta

yang dapat diterapkan untuk kalkulasi awal.

6. Memastikan tabel dimensi (*Rounding out the dimensions tables*)
Dalam tahap ini, kembali pada tabel dimensi dan menambahkan gambaran teks terhadap dimensi yang memungkinkan. Gambaran teks harus mudah digunakan dan dimengerti oleh user.
7. Pemilihan durasi database (*Choosing the duration of the database*)
Pemilihan durasi data histori yang dimiliki oleh rumah sakit dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan informasi. Umumnya semakin banyak data yang dipindahkan ke dalam *data warehouse* semakin lengkap pula informasi yang bisa dihasilkan. Perlu diperhatikan pula tingkat durasi 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.
8. Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan (*Tracking slowly changing dimensions*)
Mengamati perubahan dari dimensi pada tabel dimensi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu mengganti secara langsung pada tabel dimensi, membentuk *record* baru untuk setiap perubahan baru dan perubahan data yang membentuk kolom baru yang berbeda.
9. Penentuan prioritas dan model query (*Deciding the query priorities and the query modes*)
Mempertimbangkan pengaruh dari rancangan fisik, seperti penyortiran urutan tabel fakta pada disk dan keberadaan dari penyimpanan awal ringkasan (*summaries*) atau penjumlahan (*aggregate*).

2.3. Dimensional Modelling

Dimensionality modelling adalah sebuah teknik desain logis yang bertujuan untuk menghadirkan data dalam sebuah bentuk yang standar dan intuitif yang memungkinkan pekasesan basis data dengan performa yang tinggi (Connolly dan Begg, 2001:1183).

1. Skema Bintang (*Star Schema*)

Skema bintang terdiri dari dua macam tabel, yaitu tabel fakta (*fact table*) dan tabel dimensi (*dimension table*). Tabel fakta mengandung fakta suatu data kuantitatif mengenai sebuah bisnis seperti jumlah unit terjual, jumlah order dan sebagainya.

Tabel dimensi berisi data deskriptif mengenai subjek bisnis. Tabel dimensi biasanya adalah sebagai sumber *attribute* yang digunakan untuk mengkualifikasi, mengkategorikan, atau meringkas fakta dalam *query*, *report*, atau grafik (*Modern Database Management* 8th Edition, 2007:457).

Skema bintang adalah sebuah logikal struktur yang mempunyai sebuah tabel fakta berisi data terbaru di tengah, yang dikelilingi tabel dimensi yang berisi data referensi (Connolly dan Begg, 2005:1018).

2. *Snowflake Schema*

Snowflake Schema merupakan variasi dari skema bintang dimana tabel dimensi dari skema bintang dinormalisasi (Ponniah, 2001:235).

3. *Fact Constellation*

Fact Constellation schema adalah skema multi dimensional yang berisikan lebih dari satu tabel fakta yang saling berbagi tabel dimensi. Jenis skema ini dapat dilihat sebagai gabungan dari berbagai skema bintang sehingga sering juga disebut dengan nama skema galaksi (Han, 2006:116).

2.4. *ETL (Extract, Transform, Load)*

ETL adalah proses dimana kita melakukan migrasi dari *database* operasional menuju *data warehouse*. ETL merupakan proses yang pertama kali dilakukan dalam pembuatan *data warehouse*, dan dilakukan setiap kali *data warehouse* akan di-*update*. Proses ETL terdiri dari empat fase yang terpisah: *extraction* (atau *capture*), *cleansing* (atau *cleaning* atau *scrubbing*), *transformation*, dan *loading* (Golfarelli dan Rizzi, 2009:15).

2.5. *Spago Business Intelligence*

Spago-BI merupakan paket *software business intelligence open source* yang menawarkan fungsi analitik pada tingkat data yang besar, fungsi *semantic layer* dan fitur visualisasi data, termasuk analitik *geospasial*. Adapun paket modul yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

Fungsi Analitik yang dimaksud adalah laporan, untuk memperlihatkan data terstruktur dalam *pixel* yang sempurna, analisis OLAP, untuk menavigasi melalui data, Grafik, memberikan tampilan yang sederhana dan informasi yang intuitif, *dashboard real-time*, untuk memantau KPI, KPI model, untuk membangun dan menguji sendiri Model pemantauan kinerja, pelaporan *Geo-referenced*, untuk mempublikasikan data

melalui representasi grafis, kokpit, untuk mewujudkan *dashboard* kompleks dan interaktif, *Inquiry gratis* (QBE), untuk membangun satu permintaan sendiri dan menghasilkan template laporan pertama, dan proses data mining, untuk menemukan informasi yang tersembunyi.

SpagoBI memungkinkan untuk mewujudkan laporan terstruktur, menggunakan pandangan informasi terstruktur seperti daftar, tabel, *crossstabs*, laporan dan untuk *eksport*-nya menggunakan beberapa format seperti HTML, PDF, XLS, XML, TXT, CSV, RTF. SpagoBI memungkinkan analisis multidimensi melalui mesin OLAP fleksibel dan *user-friendly*. Pengguna dapat menganalisis data pada tingkat detail yang berbeda dan dari perspektif yang berbeda, melalui *drill-down*, *drill-across*, *iris*-dan-dadu, dan proses *drill-through*.

3. Perancangan *Data Warehouse*

3.1. Pemilihan Proses

Berdasarkan pada ruang lingkup yang telah ditentukan sejak awal penelitian, bahwa proses bisnis yang akan digunakan dalam perancangan *data warehouse* ini adalah hanya mencakup proses rawat inap saja. Adapun data-data yang digunakan meliputi data pasien, nama diagnosa penyakit pasien, perusahaan pasien bekerja, jenis pembayaran yang tertuang dalam tabel kelompok pasien, nama ruangan rawat inap, tanggal masuk pasien, dan tanggal keluar pasien.

3.2. Pemilihan Grain

Setelah proses bisnis ditentukan, maka tahap selanjutnya adalah menentukan *grain* dari proses tersebut yang nantinya akan dijadikan tabel fakta.

Adapun *grain* tersebut adalah pasien masuk, pasien pindahan, pasien keluar hidup, pasien keluar meninggal (<48 jam | >=48 jam), jumlah lama dirawat, jumlah hari perawatan, BOR, ALOS, TOI, BTO, NDR, GDR, cara bayar pasien, data kunjungan kontraktor, morbiditas dan mortalitas.

3.3. Identifikasi dan Penyesuaian Dimensi

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dimensi yang terkait dengan fakta. Dimensi yang ada pada proses ini adalah waktu, kelompok pasien, jenis pasien, waktu opname, ruang, kondisi, pasien dan diagnosa.

3.4. Pemilihan Fakta

Data kunjungan pasien, indikator pelayanan rawat inap, kegiatan rujukan rawat inap dan morilitas mortalitas rawat inap, merupakan fakta-fakta yang nantinya akan dicari berdasarkan satuan waktu.

3.5. Menyimpan *Pre-Calculation* di Tabel Fakta

Semua tabel fakta yang ada, setiap fakta akan dihitung dalam interval waktu bulanan, triwulanan dan tahunan

3.6. Melengkapi Tabel Dimensi

1. Tabel dimensi waktu terdiri dari atribut: idWaktu(pk), tahun, triwulan dan bulan.
2. Tabel dimensi kelompok pasien terdiri dari atribut: idKelompokPasien (pk) dan namaKelompok.
3. Tabel dimensi jenis pasien terdiri dari atribut: idJenisPasien (pk) dan namaJenis.

4. Tabel dimensi waktu opname terdiri dari atribut: idWaktuopname (pk), datein dan dateout.
5. Tabel dimensi ruang terdiri dari atribut: idRuang, namaRuang, jumlahKamar dan Status.
6. Tabel dimensi kondisi terdiri dari atribut: idKondisi dan namaKondisi.
7. Tabel dimensi pasien terdiri dari: idPasien, jenisKelamin dan tglLahir.
8. Tabel dimensi diagnosa terdiri dari atribut: idDiagnosa dan namaDiagnosa.

3.7. Pemilihan Durasi Database

Sebagai *prototype* dari perancangan *data warehouse* pada penelitian saat ini, data transaksi yang akan diproses hanya data transaksi selama dua tahun terakhir. Untuk meningkatkan akurasi data, sebaiknya paling minimal data yg diproses minimal lima tahun terakhir

Tabel 1. Tabel *OLAP* Tipe *Pivot* untuk Kunjungan Pasien Rawat Inap

			Kunjungan Pasien Rawat Inap					
Tahun	Triwulan	Bulan	Masuk	Pindahan	Dipindahkan	Keluar Hidup	Jml Lama Dirawat	Jml Lama Perawatan
2012	Triwulan 1	Januari						
		Februari						
		Maret						
		Total						
	Triwulan 2							
	Triwulan 3							
	Triwulan 4							
	Total							
	2013							
	2014							
2015								
Grand Total								

3.8. Pelacakan *Slowly Changing Dimensions* (SCD)

Pada perancangan *data warehouse* ini, digunakan tipe SCD 1 untuk atribut yang tidak mempengaruhi pada hasil perhitungan dan tipe 3 untuk atribut yang mempengaruhi proses perhitungan, dengan pertimbangan bahwa setiap

perubahan pada atribut akan tercatat dengan baik dengan harapan setiap perubahan yang terjadi dapat di-*trace* dengan mudah karena akan berpengaruh terhadap hasil akhir pada proses perhitungan *data warehouse* yang nantinya bisa dijadikan sebagai landasan untuk pengambilan keputusan.

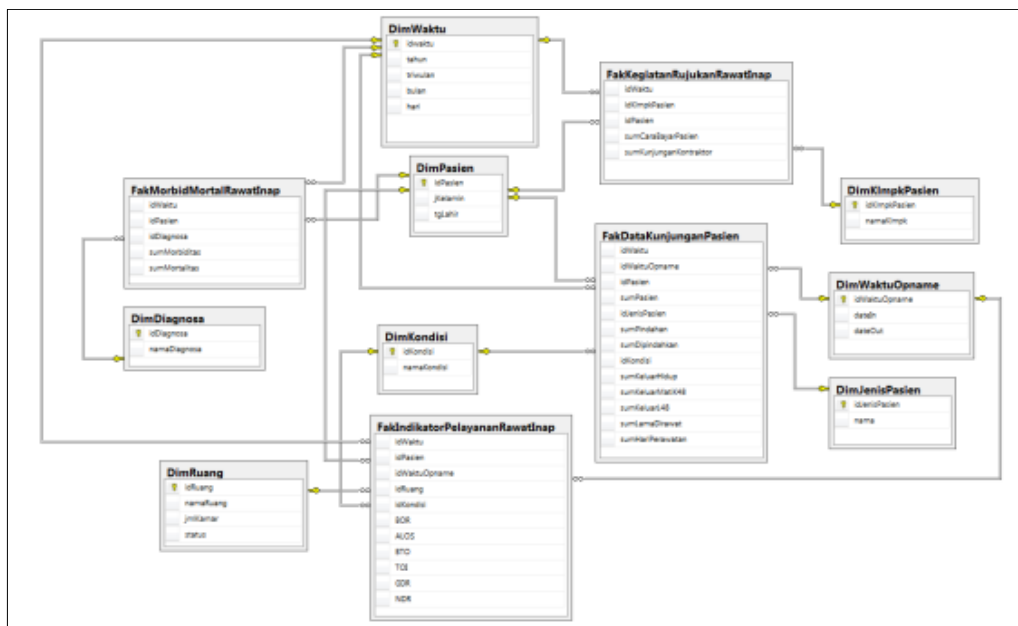
Tabel 2. Tabel OLAP Tipe *Pivot* untuk Indikator Pelayanan Rawat Inap

			Indikator Pelayanan Rawat Inap					
Tahun	Triwulan	Bulan	BOR	LOS	TOI	BTO	GDR	NDR
2012	Triwulan 1	Januari						
		Februari						
		Maret						
		Average						
	Triwulan 2							
	Triwulan 3							
	Triwulan 4							
Average								
2013								
2014								
2015								
Average								

3.9. Pemodelan Data Dimensional

Berdasarkan penyusunan *data warehouse* pada *nine step methodology*, pemodelan data dimensional yang dipilih adalah model *snowflake*. Model ini

memungkinkan tabel dimensi digunakan bersamaan pada fakta yang berbeda. Lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar skema berikut:



Gambar 1. Snowflake Schema Data Warehouse

3.10. Online Analytical Processing (OLAP)

Setelah terbentuknya skema *data warehouse* pada sub bab sebelumnya, maka langkah selanjutnya dirancanglah desain laporan dengan menggunakan *tools OLAP*. Adapun bentuk *OLAP* yang akan disajikan adalah dalam bentuk *pivot table*. Perancangan *pivot table* ini menggunakan software *SQL Server Business Intelligence Development Studi*. Berikut contoh tabel *OLAP* hasil rancangan.

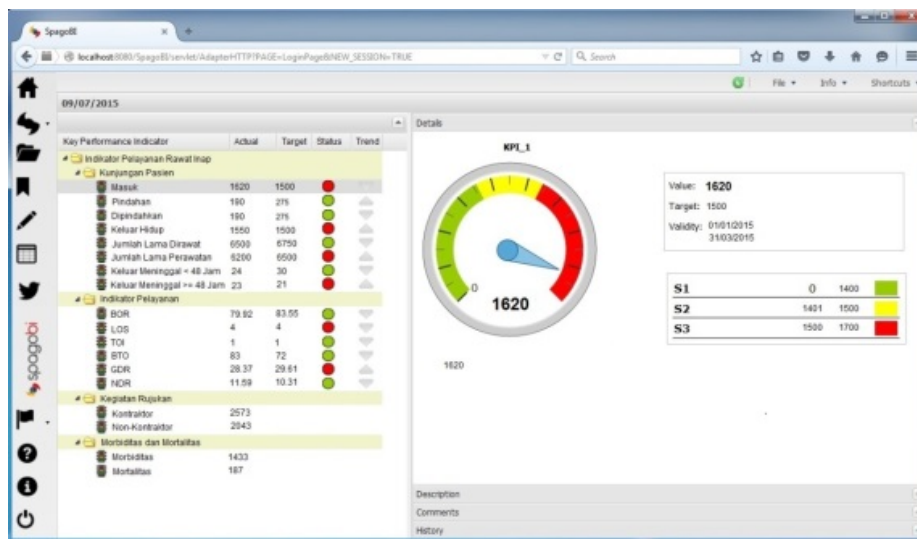
3.11. Reporting dan Dashboard

Pada penelitian ini, kegiatan monitoring yang dilakukan adalah membandingkan nilai-nilai fakta yang sudah di hitung pada proses *OLAP* dengan

standar nilai yang diinginkan. Pada perhitungan Fakta Indikator Rawat Inap, Departemen Kesehatan RI sudah memberikan angka standar pada setiap parameter indikator, atau angka *Key Performance Indikator (KPI)*. Jika angka parameter fakta berada dalam kisaran nilai standar, maka rumah sakit dalam kondisi aman, namun jika parameter berada dibawah kisaran angka standar KPI, maka status pelayanan rumah buruk.

Key Performance Indikator pada Fakta selain Indikator Pelayanan Rawat Inap, alat ukur yang dijadikan proses perbandingan adalah angka-angka pada periode-periode sebelumnya yang dihitung dengan cara metode peramalan atau *forecasting*, sehingga ditemukan bagaimana kira-kira tren beberapa periode kedepannya.

Berikut adalah contoh desain *layout monitoring* yang diharapkan, dengan menggunakan software SpagoBI.



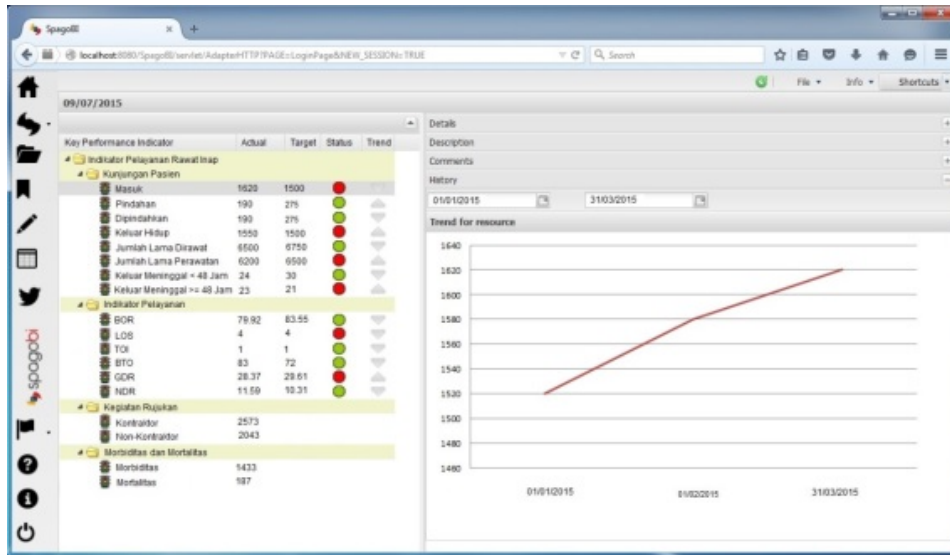
Gambar 2. Contoh Rancangan 1 Monitoring Data Warehouse Rawat Inap RSUD Al-Ihsan

Gambar 2 merupakan desain *prototype* dari *dashboard monitoring*. Pada bagian sebelah kiri yang merupakan fakta-fakta dari hasil perhitungan proses *OLAP* adalah pada kolom *Actual*, kolom *Target* merupakan angka standar baku yang sudah ditetapkan oleh departemen kesehatan dan tim perencanaan dan evaluasi RSUD. Kolom *Status* merupakan *alert* atau indikator dari hasil perbandingan antara *Actual* dan *Target*, warna hijau menunjukkan bahwa nilai *Actual* berada

dibawah angka standar, warna kuning menunjukkan nilai *Actual* berada dalam *range* angka standar, dan warna merah menunjukkan nilai *Actual* berada diatas nilai standar.

Pada bagian sebelah kanan, tepatnya pada tab detail merupakan tampilan grafik *cockpits*. Jika pada baris sebelah kiri salah satu fakta kita sorot, maka grafik *cockpits* akan memperlihatkan status angka *actual* dengan lebih jelas dan mudah dalam membacanya. Bagian ini juga terdapat

legenda yang menjelaskan skala warna pada grafik *cockpits*.



Gambar 3. Gambar Contoh Rancangan 2 Monitoring Data Warehouse Rawat Inap RSUD Al-Ihsan

Pada gambar 3, bagian sebelah kanan dan pada tab *History*, menunjukkan data historis selama beberapa periode kebelakang pada fakta yang disorot. Pada grafik ini kita dapat melihat perkembangan nilai fakta untuk setiap periode perhitungan.

sifatnya strategis dengan cepat berdasarkan visualisasi laporan yang dibangun oleh *data warehouse* dalam bentuk *dashboard*.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian analisis dan perancangan *data warehouse* di RSUD Al-Ihsan, diantaranya :

1. Penerapan teknologi *data warehouse* dapat menjawab permasalahan yang ada di RSUD Al-Ihsan Jawa Barat, dengan kemampuannya dalam memudahkan proses pembuatan laporan yang bersifat multi dimensi.
2. Pengembangan laporan *data warehouse* dalam bentuk *dashboard* dengan bantuan *software* Spago-Bi membantu pihak RSUD Al-Ihsan Jawa Barat dalam melakukan proses monitoring perkembangan unit proses bisnisnya secara *realtime*.
3. Pihak manajemen RSUD Al-Ihsan Jawa Barat dapat mengambil keputusan yang

4. Aplikasi *dashboard* berbasis web aplikasi juga sangat memudahkan manajemen dalam memonitoring perkembangan bisnis rumah sakit yang sedang berjalan kapan saja dan dimana saja.

2. Saran

Beberapa saran yang dapat penulis berikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Karena sistem bisnis rumah sakit yang kompleks dan juga perkembangan data transaksi yang cukup banyak, maka pengembangan pada aplikasi *reporting* dianjurkan menggunakan teknologi *data warehouse* untuk lebih meringankan beban server, terutama *report* yang erat pengaruhnya terhadap proses pengambilan keputusan dan jalannya proses bisnis rumah sakit.
2. Pengembangan teknologi *data warehouse* diharapkan tidak hanya dapat diaplikasikan pada proses bisnis

rumah sakit rawat inap saja, tetapi pada bagian proses bisnis lain yang dijalankan oleh RSUD Al-Ihsan.

5. Daftar Pustaka

- Ballard, Chuck, Farrel, M. Daniel. 2006. *Dimensional Modelling: In a Business Intelligence Environment*, IBM RedBooks, USA.
- 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.
- Fathansyah. 1999. *Basis Data Edisi Satu*, CV.Informatika, Bandung.
- Golfarelli, Rizzi. (2009). *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologie*, Mc Graw Hill, New York.
- Han, Jiawei, Kamber, Micheline. 2006. *Data Mining: Concepts and Techniques 2nd Edition*, Morgan Kaufman Publisher, Elsevier Inc., San Francisco.
- Inmon, W.H. 2005. *Building the Data Warehouse, 4th Edition*. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Jogiyanto HM, Analisis. 2005, Desain, Ed ke-III, Andi Offset, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*, CV.Andi Offset, Yogyakarta.
- Kimball, R. dan Ross. 2002. *The Data Warehouse 4th Edition*, John Wiley & Sons Inc., Canada.
- Computer, Wahana. 2010. *Short Course Series: SQL Server 2008 Express*, CV.Andi Offset, Yogyakarta.
- Ladjamuddin. B, Al-Bahra. 2006. *Rekayasa Perangkat Lunak, cet-ke II GRAHA ILMU*, Yogyakarta.
- Laudon, Kenneth C dan Jane P. 2007. *Sistem Informasi Manajemen, Mengelola Perusahaan Digital Edisi 10*, Salemba Empat, Jakarta Selatan.
- Makiani (2013) RSUD Palembang Bari. Online. Tersedia: <http://rsudpbari.palembang.go.id/ark/id/76> (28 Mei 2013).
- Ponniah, Paulraj. 2001. *Data Warehousing Fundamentals*, Willey Interscience Publication, New York.
- Tantra, Rudy. 2012. *Manajemen Proyek Sistem Informasi*, CV.Andi Ofset, Yogyakarta.
- Wiliam, C.Amo. 2000. *Microsoft SQL Server OLAP Developer's Guide*, Wiley Publishing, Inc., CA.