

PERANCANGAN *EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM* RUMAH SAKIT UNTUK EVALUASI KINERJA PELAYANAN DI RSUP MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

DESIGNING HOSPITAL EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM FOR SERVICE PERFORMACE EVALUATION AT RSUP MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Luthfi Izhariman ¹, Eko Darwiyanto, S.T., M.T. ², Shinta Yulia Puspitasari, S.T., M.T. ³

^{1,2,3} Prodi S1 Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Univeritas Telkom

¹ luthfiizhar@gmail.com, ² ekodarwiyanto@gmail.com, ³ shinta1907@gmail.com

Abstrak

RSUP Mohammad Hoesin merupakan rumah sakit rujukan utama di Provinsi Sumatera Selatan. Dikarenakan pembuatan laporan manajemen rumah sakit masih menggunakan cara manual, pihak manajemen rumah sakit mengalami kesulitan untuk mendapatkan informasi berupa indikator pelayanan medis yang dapat mengukur kinerja pelayanan rumah sakit. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perancangan *Executive Information System* (EIS) yang dapat mendukung proses pengolahan data rekam medik pasien hingga menampilkan informasi indikator pelayanan medis. Perancangan sistem ini membutuhkan *data warehouse* melalui proses ETL (*extract, transform, load*) pada data operasional rumah sakit dan menampilkan hasil analisis data dengan teknik OLAP (*Online Analytical Processing*).

Kata kunci : RSUP Mohammad Hoesin, *eis, data warehouse, olap*

Abstract

RSUP Mohammad Hoesin is the main referral hospital in South Sumatera. Due to the hospital management report still using manual method, the management has difficulty to get information of medical service indicator that can measure performace of hospital service. Therefore, in this research will be designing Executive Information System (EIS) that can support the process of medical record data to display information of medical service indicator. The design of this system requires data warehouse through ETL (Extract Transform Load) process on the hospital operational data and display the result of data analysis with OLAP (Online Analytical Processing).

Keyword : RSUP Mohammad Hoesin, *eis, data warehouse, olap*

1 Pendahuluan

Sistem informasi diperlukan oleh suatu organisasi dengan tujuan mendapatkan informasi yang handal, tepat, dan cepat untuk dapat mendukung proses pengambilan keputusan dan penetapan kebijakan yang cepat dan tepat. Rumah sakit merupakan salah satu organisasi yang membutuhkan sistem informasi guna mengolah data yang jumlahnya cukup banyak. Banyaknya data yang terkumpul pada rumah sakit dapat dimanfaatkan untuk mengubahnya menjadi informasi yang berguna untuk mendukung pengambilan keputusan [1]. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengolah data dalam jumlah yang besar adalah dengan membangun *Executive Information System* yang dapat mengolah banyak data dan menampilkan hasil analisa data tersebut secara cepat dan tepat [2].

RSUP (Rumah Sakit Umum Pusat) Mochammad Hoesin Palembang merupakan rumah sakit rujukan utama di kota Palembang bahkan di provinsi Sumatera Selatan yang tiap harinya dikunjungi oleh banyak pasien. Menurut hasil wawancara dengan pihak Konsultan IT RSUP Mohammad Hoesin, pihak rumah sakit telah menggunakan sistem informasi untuk menangani kebutuhan operasional nya sejak tahun 2007. Namun sistem informasi ini belum memenuhi harapan bagi manajemen rumah sakit untuk memenuhi kebutuhan informasi

berupa nilai statistik rumah sakit yang cepat, efisien, dan akurat. Saat ini untuk mendapat nilai-nilai tersebut bagian pelaporan mengumpulkan informasi dari masing-masing unit secara manual, sehingga pelaporan memerlukan waktu yang cukup lama. Nilai statistik rumah sakit menjadi salah satu acuan bagi rumah sakit untuk dapat mengukur standar pelayanannya di Instalasi Rawat Inap.

Berdasarkan dengan uraian di atas, penulis merasa perlu untuk memberi solusi guna memadukan data layanan pasien atau rekam medik yang dimiliki rumah sakit, dengan merancang *Executive Information System* (EIS). EIS adalah sekumpulan teknologi yang menampilkan informasi untuk para *high-level* manajemen [2]. Dengan menerapkan EIS maka harapan untuk mendapatkan informasi berupa laporan indikator pelayanan rumah sakit dengan cepat dan tepat dapat tercapai. *Data warehouse* yang dapat mengintegrasikan data dari berbagai sumber serta membantu dalam proses pengambilan keputusan merupakan bagian dari perancangan EIS. Selain itu penerapan teknik OLAP (*Online Analytical Processing*) pada *data warehouse* dengan pemodelan dimensional yang dapat menghasilkan hasil analisa data secara detail. Hasil analisa inilah yang akan ditampilkan pada EIS.

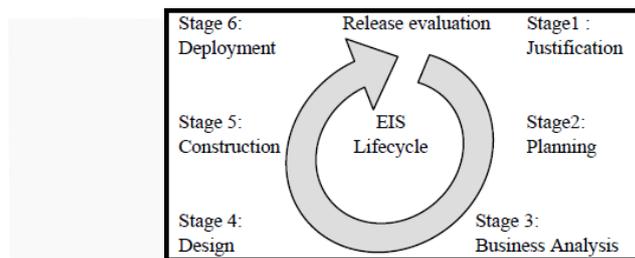
2 Kajian Pustaka

2.1 *Executive Information System*

EIS merupakan kumpulan dari berbagai teknologi yang ditujukan untuk dapat menyajikan informasi yang ditujukan untuk *high-level* manajemen, untuk dapat mendukung kegiatan strategis seperti penetapan tujuan, perencanaan dan prediksi, dan juga mengukur kinerja. Selain itu EIS juga ditujukan untuk dapat memperoleh, menganalisa, dan mengintegrasikan data internal atau eksternal untuk dibandingkan dengan indikator kerja utama. EIS dibuat berdasarkan kebutuhan informasi dari pihak eksekutif, sehingga diperlukan data yang bersifat historical, dan penggunaannya juga dapat mengolah dan memanipulasi sebuah multidimensional *database*. Pengguna EIS dapat memperoleh informasi dari berbagai sumber dan meringkasnya menjadi informasi yang bermanfaat [3].

2.2 *Executive Information System Lifecycle*

EIS *lifecycle* merupakan siklus dari perancangan *Executive Information System* yang terdiri dari 6 tahap yaitu *justification, planning, business analysis, design, construction, dan deployment* [2]. Lebih jelasnya akan diperlihatkan oleh gambar berikut



Gambar 1. EIS Lifecycle [2].

Berikut penjelasan tahapan-tahapan pada Gambar 1 :

1. *Justification*

Merupakan tahap awal yang melakukan identifikasi terhadap kebutuhan bisnis dan peluang yang kemudian akan menghasilkan solusi yang dapat menghasilkan keuntungan. Yang dihasilkan dari tahap ini yaitu tujuan dari pengusulan aplikasi EIS, kebutuhan bisnis (resiko dan peluang bisnis), dan solusi yang akan dihasilkan. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap permasalahan bisnis yang ada dan kebutuhan informasi yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan bisnis.

2. *Planning*

Pada tahap ini dilakukan terkait infrastruktur yang akan digunakan untuk dapat memenuhi kebutuhan sistem yang akan dibangun. Infrastruktur yang dimaksud berupa spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang harus tersedia.

3. *Business Analysis*

Pada tahap ini dilakukan kegiatan berikut yaitu analisis kebutuhan sistem untuk memenuhi kebutuhan bisnis, analisa data, dan perancangan aplikasi. Analisis kebutuhan sistem dapat dilakukan melalui wawancara dengan pihak yang bersangkutan untuk dapat mengetahui seluruh kebutuhan dan menemukan solusi yang ditawarkan sistem. Proses analisa data merupakan tahap untuk menganalisa sumber data yang akan digunakan. Proses ini dapat dilakukan dengan merancang *Entity Relational* (ER) diagram secara rinci. Perancangan aplikasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana aplikasi mempengaruhi kebutuhan bisnis. Perancangan aplikasi dapat berupa use case dan diagram pendukung lainnya.

4. *Design*

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitekur yang akan dibangun. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu perancangan data dan perancangan proses ETL. Pada EIS perancangan data yang dimaksud adalah perancangan *data warehouse* dan proses ETL (*Extract Transform Load*) yang akan dilakukan.

5. *Construction*

Pada tahap ini dilakukan penerapan proses ETL terhadap sumber data yang akan digunakan dan membangun aplikasi EIS yang telah dirancang sebelumnya.

6. *Deployment*

Pada tahap ini dilakukan implementasi terhadap keseluruhan proses yang telah dilakukan. Setelah sistem berhasil dijalankan dilakukan proses pengujian untuk dapat mengetahui kinerja dari sistem yang dibangun.

2.3 *Data Warehouse*

Data warehouse adalah sistem yang mengambil dan menggabungkan data secara periodik dari sumber data ke dalam sebuah dimensi atau normal (Rainardi, 2008) [4]. *Data warehouse* juga dapat diartikan sebagai sekumpulan metode, teknik, dan alat yang digunakan untuk mendukung senior manajer, direktur, manajer, dan analis untuk melakukan analisis data yang dapat membantu dalam proses membuat keputusan dan meningkatkan sumber informasi [5]:

2.4 *Online Analytical Processing (OLAP)*

Online Analytical Processing (OLAP) adalah sebuah pendekatan untuk menjalankan *query* pada model data *dimensional* secara cepat. OLAP memungkinkan penggunaanya untuk menggali lebih dalam informasi pada *data warehouse* dan menganalisa data secara interaktif dari berbagai perspektif. OLAP sangat berbeda dengan OLTP (*Online Transactional Processing*) yang pada umumnya OLTP ditandai dengan permintaan yang lebih kompleks, volume yang besar, memproses transaksi, dan bukan bertujuan untuk *Business Intelligence* dan pelaporan. OLAP membantu *user* mengumpulkan informasi hingga dapat dibandingkan, mudah dipelajari, serta dapat menganalisis data lampau, dan proyeksi data dalam berbagai scenario.

Ada tiga dasar operasi analisis pada OLAP yaitu *drill-up*, *drill-down*, dan *slicing and dicing*. *Slicing* adalah proses mengambil suatu blok data dari kubus berdasarkan satu dimensi. Sedangkan *dicing* adalah proses mengambil suatu blok data berdasarkan seluruh dimensi. *Drill-up* merupakan proses untuk menampilkan data kedalam tingkatan yang lebih tinggi dari suatu dimensi. Sedangkan *drill-down* merupakan kebalikannya untuk dapat melihat data lebih rinci

2.5 *Dimensional Data Model*

Model data dimensional adalah sebuah teknik untuk membuat sebuah basis data yang sederhana. Dimensional model diakui sebagai teknik yang lebih disukai untuk menampilkan data analitik karena memenuhi kebutuhan dalam membuat data mudah dipahami untuk pengguna bisnisnya dan melakukan proses *query* yang cepat [6]. Terdapat dua komponen utama yang membentuk model data dimensional yaitu:

1. Tabel Fakta

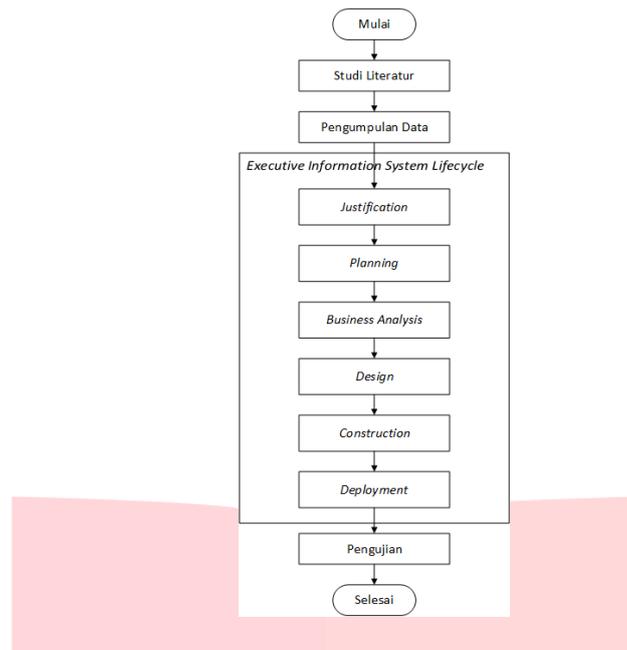
Tabel fakta dalam model data dimensional adalah tabel utama yang berisi pengukuran hasil dari suatu kegiatan bisnis. Fakta-fakta yang ditampilkan dalam pengukuran hasil suatu bisnis biasanya berupa angka. Misalnya dalam sebuah proses bisnis penjualan barang akan menghasilkan fakta berupa data jumlah pelanggan, data jumlah penjualan dan pembelian, dan sebagainya. Setiap tabel fakta memiliki lebih dari satu *foreign key* yang merupakan *primary key* pada tabel dimensi.

2. Tabel Dimensi

Tabel dimensi adalah tabel yang melengkapi tabel fakta. Tabel dimensi mengandung hubungan dengan kebutuhan dalam suatu kegiatan bisnis. Tabel dimensi mendeskripsikan siapa, apa, di mana, kapan, bagaimana dan mengapa berhubungan dengan peristiwa yang terjadi. Setiap dimensi didefinisikan dengan satu *primary key* yang nantinya akan berintegrasi dengan tabel fakta dan berisi banyak atribut. Atribut tabel dimensi merupakan peran vital dalam sistem *Business Intelligence* karena merupakan sumber dari seluruh pembatasan dan label laporan, atribut dimensi juga yang membuat sistem *Business Intelligence* berguna dan dapat dipahami.

3 *Perancangan Sistem dan Alur Pemodelan*

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Executive Information Lifecycle*. Gambar 2 merupakan rancangan metodologi penelitian :



Gambar 2. Metodologi Penelitian

3.1 *Justification*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara. Berdasarkan hasil pengumpulan data, RSUP Mohammad Hoesin Palembang merupakan perusahaan milik pemerintah yang bergerak dalam bidang pelayanan kesehatan dan menjadi rumah sakit rujukan utama di Provinsi Sulawesi Selatan. RSUP Mohammad Hoesin melayani berbagai pelayanan kesehatan seperti Rawat Jalan, Rawat Inap, Graha Spesialis, dan Penunjang Medis. Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara dengan pihak konsultan RSUP Mohammad Hoesin terdapat masalah dalam mendapatkan informasi mengenai nilai statistik rumah sakit karena proses pengumpulan datanya masih manual dan lambat. Resiko yang dihadapi jika masalah ini terus berlanjut akan berdampak pada evaluasi kinerja pelayanan rumah sakit yang menggunakan nilai statistik rumah sakit sebagai indikator untuk mengukur kualitas pelayanan di RSUP Mohammad Hoesin.

3.2 *Planning*

Dalam upaya penerapan EIS diperlukan perencanaan terhadap infrastruktur yang akan dipakai untuk penerapan EIS.

3.3 *Business Analysis*

3.3.1 *Requirement Definition*

EIS dirancang berdasarkan kebutuhan *user*, dalam kasus ini yang berperan sebagai *user* adalah Kepala Bagian Rekam Medis. Setelah melakukan identifikasi terhadap tujuan bisnis di RSUP Mohammad Hoesin, *user* membutuhkan informasi mengenai statistik rumah sakit di instalasi rawat inap maka EIS yang akan dibangun harus mempunyai fungsionalitas yang dapat memenuhi kebutuhan *user* yang membutuhkan informasi berupa nilai statistik rumah sakit. Berikut adalah kebutuhan fungsionalitas dari sistem EIS yang akan dibangun.

- Sistem mampu menampilkan nilai BOR per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan nilai AvLOS per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan nilai BTO per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan nilai TOI per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan nilai GDR per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan nilai NDR per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan grafik dari 2 indikator pelayanan rumah sakit yaitu GDR dan NDR per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.
- Sistem mampu menampilkan grafik jumlah pasien masuk dan keluar per-bulan, per-tahun, dan per-ruang rawat.

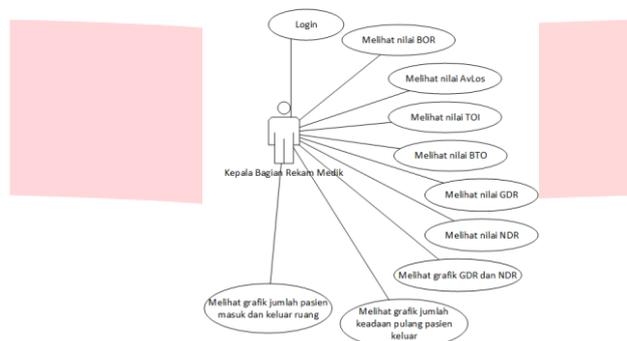
- Sistem mampu menampilkan grafik jumlah keadaan pulang pasien keluar per-bulan, per-tahun, per-ruang rawat, dan per-keadaan pulang.

3.3.2 Data Analysis

Setelah menentukan kebutuhan informasi yang akan ditampilkan pada EIS, dilakukan proses analisa terhadap basis data operasional yang ada untuk memilih sumber data yang akan dipakai dalam proses ETL. Data operasional yang akan menjadi sumber data dan mengalami proses ETL berasal dari data operasional instalasi rawat inap diantaranya yaitu tabel ruang_iri, pasien_iri, ruang, ruang_rawat, dan kelas. Data-data yang berasal dari tabel tersebut akan memenuhi kebutuhan informasi yang akan ditampilkan pada EIS.

3.3.3 Perancangan Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi EIS dalam bentuk *Unified Modelling Language* (UML) agar pengguna memahami terlebih dahulu kemampuan dari EIS dalam menampilkan informasi yang dibutuhkan. Penggunaan UML pada tahap ini berupa *usecase diagram* dan *activity diagram*. Berikut beberapa diagram untuk perancangan EIS.



Gambar 3. Use Case Diagram

3.4 Design

3.4.1 Perancangan Data Warehouse

Pada tahap ini dilakukan perancangan *data warehouse* dengan menggunakan model data dimensional berdasarkan sistem basis data operasional yang digunakan RSUP Mohammad Hoesin Palembang. Perancangan dilakukan dengan menggunakan *four-step methodology* dari Kimball [7].

1. Pemilihan Proses

Pada tahap ini dipilih proses bisnis yang dapat memenuhi kebutuhan informasi indikator pelayanan rumah sakit. Berdasarkan hasil analisis untuk kebutuhan informasi proses bisnis yang akan dipilih yaitu pelayanan di instalasi rawat inap yang terdiri dari proses registrasi pasien dan pemakaian ruangan.

2. Pemilihan Grain

Pada tahap ini dilakukan proses untuk menentukan apa yang akan digambarkan pada tabel fakta. Grain yang akan digunakan untuk merancang *data warehouse* pada RSUP Mohammad Hoesin pada instalasi rawat inap adalah jumlah hari rawat, jumlah lama dirawat, jumlah pasien masuk ruangan dan jumlah pasien keluar ruangan. Nilai-nilai tersebut akan digunakan untuk menghitung indikator pelayanan rumah sakit.

3. Menentukan Dimensi

Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi dimensi yang akan berhubungan dengan tabel fakta. Dimensi yang akan dimunculkan yaitu dimensi waktu, dimensi ruang rawat, dan dimensi keadaan pulang pasien karena sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas yang ingin melihat informasi berdasarkan ruang rawat, waktu, dan keadaan pulang. Hubungan antara grain dan dimensi akan diperjelas pada dalam bentuk matriks.

Tabel 1. Matriks grain dan dimensi.

Grain \ Dimensi	Waktu	Ruang Rawat	Keadaan Pulang
Jumlah hari Perawatan	X	X	
Jumlah lama dirawat (LOS)	X	X	
Jumlah pasien masuk	X	X	
Jumlah pasien keluar	X	X	X

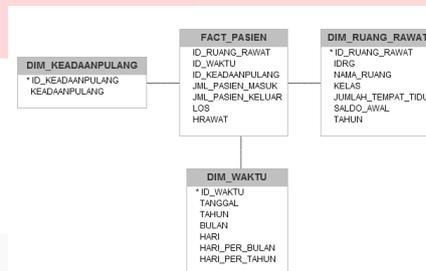
4. Pemilihan Fakta

Pada tahap ini dilakukan pemilihan fakta yang akan dimunculkan pada tabel fakta. Fakta yang akan dipilih akan diambil dari dua tabel yang berasal dari basis data operasional RSUP Mohammad Hoesin. Berikut adalah rincian tabel fact_pasien yang diperlihatkan oleh tabel berikut.

Tabel 2. Fact_pasien

Atribut	Tipe	Keterangan
Id_waktu	Varchar(5)	Foreign key dari tabel dimensi waktu.
Id_ruang_rawat	Varchar(3)	Foreign key dari tabel dimensi ruang
Id_keadaanpulang	Varchar(3)	Foreign key dari tabel dimensi keadaan pulang
Jml_pasien_masuk	Int	Jumlah Pasien Masuk Ruangan
Jml_pasien_keluar	Int	Jumlah Pasien Keluar Ruangan
LOS	Int	Lama pasien dirawat
Hrawat	Int	Jumlah hari perawatan

Setelah melakukan perancangan menggunakan *four step methodology*, dapat dirancang skema *data warehouse*. Skema yang akan digunakan adalah *star schema* karena sangat cocok untuk pemodelan dengan satu tabel fakta yang terpusat. Berikut adalah rancangan skema *data warehouse* yang ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Skema *data warehouse*.

3.4.2 Perancangan ETL

Pada tahap ini akan dirancang proses ETL untuk tabel data staging sebelum dimasukkan ke dalam *data warehouse*. Ekstraksi data akan dilakukan pada data layanan dan pasien yang ada pada bagian rawat inap. Hasil ekstraksi dari berbagai sumber data akan di *transform* kedalam format yang sama dan di masukkan ke dalam *data warehouse*. Rancangan ETL pada tahap ini menggunakan sumber data yang telah ditetapkan sebelumnya.

3.5 Construction

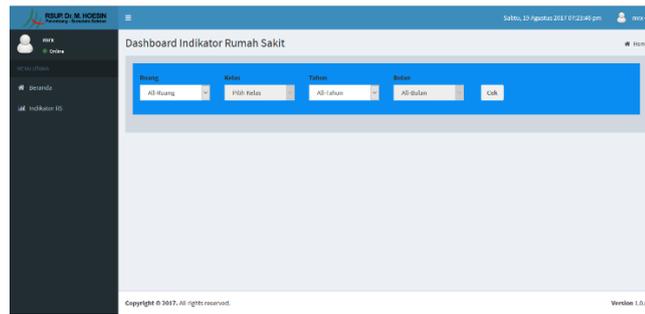
Pada tahap ini melakukan proses pembangunan ETL dan pembangunan aplikasi EIS.

3.6 Deployment

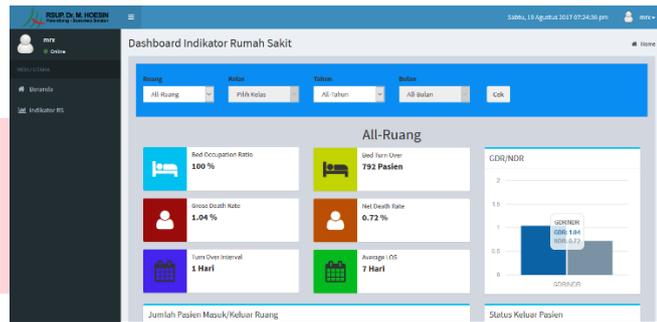
Pada tahap ini dilakukan impelementasi proses ETL serta implementasi terhadap EIS yang telah dirancang. Berikut beberapa gambar hasil impelementasi dari EIS yang telah dirancang pada tahap sebelumnya.



Gambar 5. Halaman login.



Gambar 6. Dashboard indikator rs (1).



Gambar 7. Dashboard indikator rs (2)



Gambar 8. Dashboard indikator rs (3).

4 Pengujian Sistem

4.1 Black Box Testing

Tujuan pengujian menggunakan *black box testing* adalah untuk mengetahui keberhasilan sistem dalam menjalankan semua kebutuhan fungsionalitas. Hasil pengujian dikatakan berhasil apabila hasil yang didapat saat uji coba sesuai dengan kriteria evaluasi dan hasil yang diharapkan.

4.2 Kuesioner

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa baik EIS dalam menampilkan informasi yang dibutuhkan *user*. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada dua responden yaitu Kepala Bagian Rekam Medik dan Staff IT RSUP Mohammad Hoesin Palembang. Kuesioner yang diberikan berisi 6 indikator untuk poin yang dievaluasi. Indikator-indikator tersebut adalah kualitas sistem (*System Quality*), kualitas informasi (*Information Quality*), penggunaan (*Use*), kepuasan pemakai (*User Satisfaction*), dampak individual, dan dampak organisasi [8]. Setiap indikator diberi skor yang mewakili skala penilaian. Pada pengujian ini skala penilaian terdiri dari 4 jenjang nilai yaitu skor 1 mewakili nilai tidak baik, skor 2 mewakili nilai cukup baik, skor 3 mewakili baik, dan skor 4 mewakili sangat baik.

Tabel 3. Hasil kuesioner

No	Indikator	Skor		Jumlah
		Responden 1	Responden 2	
1	Kualitas Sistem (<i>System Quality</i>)	3	3	6
2	Kualitas Informasi (<i>Information Quality</i>)	2	2	4

3	Penggunaan (<i>Use</i>)	3	3	6
4	Kepuasan Pemakai (<i>User Satisfaction</i>)	3	4	7
5	Dampak individual (<i>Individual Impact</i>)	3	3	6
6	Dampak organisasi (<i>Organization Impact</i>)	2	2	4
Jumlah		16	17	33

Penentuan hasil penilaian sistem dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Skor aktual merupakan jumlah skor hasil kuesioner, dan skor aktual = (nilai tertinggi butir indikator) X (banyaknya indikator) X (jumlah responden). Nilai aktual pada pengujian ini adalah 33 dan nilai ideal adalah 48. Sehingga penilaian responden terhadap EIS adalah 68,75%.

5 Kesimpulan dan saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Informasi yang dibutuhkan untuk evaluasi kinerja pelayanan rumah sakit yaitu nilai statistik rumah sakit yang terdiri dari nilai BOR, AvLOS, BTO, TOI, GDR dan NDR.
2. *Executive Information System* yang telah dirancang berhasil mengeluarkan seluruh informasi nilai statistik rumah sakit untuk evaluasi kinerja pelayanan rumah sakit.
3. Perancangan EIS dengan mengikuti tahapan-tahapan EIS *lifecycle* cukup baik dalam menampilkan informasi yang dibutuhkan dengan hasil pengujian kesesuaian informasi yang dibutuhkan sebesar 68,75%.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa penulis berikan untuk pengembangan sistem selanjutnya yaitu

1. Melengkapi informasi dari unit Rawat Jalan dan Unit Gawat Darurat.
2. Untuk menambah kualitas informasi yang ditampilkan melalui *Executive Information System* diperlukan perancangan proses ETL yang lebih baik lagi terutama dalam merancang tabel fakta yang digunakan untuk mengukur jumlah hari perawatan.

Daftar Pustaka

- [1] T. A. Spil, R. A. Stegwee dan C. J. Teitink, "Business Intelligence in Healthcare Organization," dalam *Hawaii International Conference on System Sciences*, Hawaii, 2002.
- [2] M. Taleghani, "Executive Information Systems Development Lifecycle," *MSIE*, pp. 1037-1039, 2011.
- [3] L. Ion dan V. Teodora, "Executive Information System: Development Lifecycle And Building By Using The Business Intelligence Tools," pp. 837-841.
- [4] V. Rainardi, *Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server*, New York: Springer-Verlag New York, Inc., 2008.
- [5] M. Golfarelli dan S. Rizzi, *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies*, McGraw-Hill, 2009.
- [6] J. Han dan M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, San Francisco: Morgan Kaufmann, 2006.
- [7] R. Kimball dan M. Ross, *The Data Warehouse Toolkit Third Edition*, Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

- [8] N. Mariana, "Pengukur-Pengukur Kesuksesan Sistem Informasi Eksekutif," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 11, no. 1, pp. 30-37, 2006.
- [9] J. Ranjan, "Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques, and Benefits," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 60-70, 2005.
- [10] L. T. Moss dan S. Atre, *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*, Boston: Addison Wesley, 2003.

