**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama** : **Almira Desti Talithania**

**NRP** : **5109 100 041**

Dosen Wali : Waskitho Wibisono, S.Kom, M.Eng., Ph.D.

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Desain dan Implementasi Data Warehouse Sebagai Landasan untuk Sistem Pendukung Keputusan pada Manajemen Kesehata, Studi Kasus Penyakit Difteri”***

***“Design and Implementation of Data Warehouse for Benchmarking for Decision Support System in Healthcare Management, Case Study: Diphtheria Diseases”***

1. **URAIAN SINGKAT**

Difteri adalah penyakit menular akut yang disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium diptheriae* [[1](#Wik131)] dengan gejala awal demam 38 ºC dan muncul selaput tipis putih keabuan pada tenggorokan yang tidak mudah lepas dan mudah berdarah. Penyakit difteri merupakan kasus *re-emerging disease* di Jawa Timur karena kasus difteri sebenarnya sudah menurun pada tahun 1985, namun kembali meningkat pada tahun 2005. Provinsi Jawa Timur merupakan penyumbang kasus difteri terbesar di Indonesia, bahkan dunia [[2](#Din12)].

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur adalah suatu lembaga yang mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan tingkat provinsi berdasarkan asas otonomi dan tugas pembantuan di bidang kesehatan. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur mendapatkan data mengenai penyakit difteri dari Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota dan puskesmas. Data yang sangat besar ini disimpan dengan Microsoft Excel pada berbagai *server* dengan format atribut penyimpanan yang berbeda-beda. Kemudian data ini didistribusikan ke Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur tanpa proses analisis. Sementara itu, untuk memperoleh laporan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya diperlukan data klinis yang lengkap dan terintegrasi.

Pada penelitian sebelumnya [[3](#Com12)], telah dibangun *data warehouse* sebagai landasan pada rehabilitasi klinis. Pembangunan *data warehouse* tersebut berdasarkan pada studi kasus permasalahan kesehatan di Portugal dan menghasilkan integrasi data sehingga memudahkan pengguna mengakses informasi yang diperlukan. Kemudian informasi tersebut digunakan sebagai landasan rehabilitasi klinis untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini akan diimplementasikan *data warehouse* untuk mengintegrasikan data mengenai penyakit difteri. Adapun data yang digunakan adalah data penyakit difteri di Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Diharapkan dengan aplikasi ini dapat memberikan informasi mengenai penyakit difteri yang sesuai dengan kondisi di lapangan, sehingga paramedis dapat menggunakan metode yang tepat dan efektif dalam peningkatan kinerja untuk mengatasi penyakit difteri.

1. **PENDAHULUAN**

Bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, dan tujuan dan manfaat Tugas Akhir.

* 1. **LATAR BELAKANG**

Difteri adalah penyakit menular akut yang disebabkan oleh bakteri *Corynebacterium diptheriae* [[1](#Wik131)] dengan gejala awal demam 38 ºC dan muncul selaput tipis putih keabuan pada tenggorokan yang tidak mudah lepas dan mudah berdarah. Dapat disertai nyeri menelan, leher bengkak, dan sesak nafas disertai bunyi. Penyakit difteri merupakan kasus *re-emerging disease* di Jawa Timur karena kasus difteri sebenarnya sudah menurun pada tahun 1985, namun kembali meningkat pada tahun 2005. Sejak saat itu, penyebaran difteri semakin meluas dan mencapai puncaknya pada tahun 2010 sebanyak 300 kasus dengan 21 kematian. Provinsi Jawa Timur merupakan penyumbang kasus difteri terbesar di Indonesia, bahkan dunia [[2](#Din12)].

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur adalah suatu lembaga yang mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan tingkat provinsi berdasarkan asas otonomi dan tugas pembantuan di bidang kesehatan. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur mendapatkan data mengenai penyakit difteri dari Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota dan puskesmas. Data yang sangat besar ini disimpan dengan Microsoft Excel pada berbagai *server* dengan format atribut penyimpanan yang berbeda-beda. Kemudian data ini didistribusikan ke Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur tanpa proses analisis. Sementara itu, untuk memperoleh laporan yang sesuai dengan keadaan sebenarnya diperlukan data klinis yang lengkap dan terintegrasi.

Pada penelitian yang sudah ada [[3](#Com12)], telah dibangun *data warehouse* sebagai landasan pada rehabilitasi klinis. Pembangunan *data warehouse* tersebut berdasarkan pada studi kasus permasalahan kesehatan di lembaga kesehatan IASIST Portugal dan menghasilkan integrasi data sehingga memudahkan pengguna mengambil sebagian informasi untuk dijadikan laporan landasan rehabilitasi klinis. Penelitian ini menyajikan aplikasi yang mengintegrasikan *data warehouse* dengan SPK yang dinamis, misalnya pada studi kasus diagnosis dan perawatan *lymphoma* [[4](#Wah10)]. SPK ini dibangun menggunakan *business dimensional lifecycle* Kimball [[5](#Kim12)]. SPK adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan [[6](#Wik13)]. Aplikasi ini dapat memberikan hasil analisis yang komparatif untuk meningkatkan kinerja lembaga kesehatan dalam mengambil keputusan. Namun aplikasi ini belum dilakukan uji coba dengan menggunakan *dataset* penyakit difteri provinsi Jawa Timur. Pada kenyataannya masalah kesehatan pada tiap negara berbeda-beda, sehingga belum dapat dipastikan apakah aplikasi ini sesuai dan dapat membantu mengurangi penyakit difteri di Jawa Timur.

Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini akan diimplementasikan *data warehouse* untuk mengintegrasikan data mengenai penyakit difteri. Adapun data yang digunakan adalah data penyakit difteri di Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Diharapkan dengan aplikasi ini dapat memberikan informasi mengenai penyakit difteri yang sesuai dengan kondisi di lapangan, sehingga paramedis dapat menggunakan metode yang tepat dan efektif dalam peningkatan kinerja untuk mengatasi penyakit difteri.

* 1. **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi sistem dan unit bisnis yang membutuhkan integrasi data?
2. Bagaimana menetapkan batasan data dan prioritas data yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengambilan keputusan?
3. Bagaimana mendesain model *data warehouse*?
4. Bagaimana mengimplementasikan desain *data warehouse*?
5. Bagaimana cara membuat model atau *rule* agar dapat digunakan untuk SPK?
6. Bagaimana cara menampilkan laporan hasil analisis data yang mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna?
   1. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Pengolahan data menggunakan aplikasi SQL Server Business Intelligence Development Studio dan SQL Server Management Studio.
2. *Dataset* yang digunakan adalah data klinis mengenai penyakit difteri Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
3. Hasil analisis berupa grafik dengan tabel detail pada *website*.
   1. **TUJUAN DAN MANFAAT**

Tugas Akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Dapat menentukan sistem dan unit bisnis yang membutuhkan integrasi data.
2. Dapat menentukan batasan data dan prioritas data yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengambilan keputusan.
3. Dapat mendesain model *data warehouse*.
4. Dapat mengimplementasikan desain *data warehouse*.
5. Membangun aplikasi yang dapat membuat model atau *rule* agar dapat digunakan untuk SPK.
6. Membangun aplikasi yang dapat menampilkan laporan hasil analisis data yang mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna.

Tugas Akhir ini memiliki manfaat untuk membantu paramedis dalam mendapatkan informasi mengenai penyakit difteri untuk menentukan metode yang tepat dalam mengatasi penyakit difteri.

1. **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas tinjauan pustaka yang dipergunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu: *data warehouse*, pemodelan *data warehouse,* *data mining, Extract Transform Load* (ETL), SPK, *On-Line Analytical Processing* (OLAP), dan SQL Server Business Intelligence Development Studio.

* 1. ***Data Warehouse***

*Data warehouse* merupakan sekumpulan teknologi pendukung keputusan yang pada umumnya ditujukan kepada eksekutif, manajer, dan analis untuk membuat keputusan yang lebih baik dan cepat. *Data warehouse* bersifat *subject-oriented, integrated, time-variant* dan *non-volatile* dalam manajemen pengumpulan data untuk mendukung sistem pengambilan keputusan [[7](#Cha97)]. Dengan menerima dan mengkonsolidasi data secara periodik dari *source,* data dapat disimpan selama beberapa tahun dan dapat dilakukan proses *query* untuk *business intelligence* atau aktivitas analisis lainnya. Pada umumnya data akan diperbarui di *batch*, tetapi tidak setiap transaksi terjadi di *source* [[8](#Rai08)].

*Data warehouse* memiliki dua arsitektur utama yaitu arsitektur aliran data dan arsitektur sistem. Arsitektur aliran data menggambarkan bagaimana *data store* diatur dalam *data warehouse* dan bagaimana aliran data dari *source* ke pengguna melalui *data store*. Sedangkan arsitektur sistem menggambarkan konfigurasi fisik dari *server*, jaringan, perangkat lunak*,* penyimpanan, dan klien [[8](#Rai08)].

* 1. **Pemodelan *Data Warehouse***

Pemodelan *data warehouse* dapat dibangun setelah menganalisis area bisnis yang akan dimodelkan. Pemodelan *data warehouse* terdiri dari *Dimensional Data Store* (DDS), *Normalized Data Store* (NDS), *Operational Data Store* (ODS), dan *Multidimensional Data Store* (MDS). Menurut [[8](#Rai08)], DDS adalah *database* yang menyimpan *data warehouse* di dalam OLAP dengan format yang berbeda dan terintegrasi dari beberapa *source*. NDS adalah media penyimpanan data yang mengandung *dataset* yang lengkap, termasuk semua data catatan transaksi dan semua versi catatan induk data. ODS adalah *hybrid data* *store* yang dapat diakses langsung oleh *end user*. ODS mengandung induk data versi sekarang dan tidak mengandung catatan induk data pada waktu sebelumnya. MDS adalah salah satu bentuk implementasi dari *database* multidimensional yang menyimpan data pada sel-sel, kemudian tiap sel didefinisikan dengan nomor hierarki yang disebut dimensional. Gambar 1 menunjukkan contoh arsitektur aliran data pada *data warehouse*.

*Metadata*

*Kontrol & Audit*

*Source*

*Report*

*DDS*

*Report*

*DDS*

DDS ETL + DQ

NDS

NDS ETL

*Source*

*Stage*

*Report*

MDB

*Source*

Gambar 1. Arsitektur Aliran Data pada *Data Warehouse* [[8](#Rai08)]

* 1. ***Data Mining***

*Data mining* merupakan proses eksplorasi data untuk mencari *pattern* dan hubungan yang mendeskripsikan data dan untuk mempredikasikan kemungkinan nilai yang akan muncul. Kunci utama pada *data mining* adalah untuk membantu memahami mengapa beberapa keadaan terjadi pada waktu lampau dan memprediksikan apa yang akan kemudian pada waktu mendatang. Ketika menggunakan *data mining* untuk menjelaskan keadaan pada waktu lampau dan sekarang, disebut analisis deskripsi. Ketika *data mining* digunakan untuk memprediksikan keadaan pada waktu mendatang, disebut analisis prediktif. Terdapat beberapa algoritma *data mining* diantaranya adalah segmentasi, klasifikasi, dan asosiasi [[8](#Rai08)].

* 1. ***Extract Transform Load* (ETL)**

*Extract, Transform, and Load* (ETL) merupakan proses membawa data dari berbagai macam sumber ke dalam *data staging area.* ETL memiliki kapabilitas untuk berhubungan dengan *source,* membaca data, mentransformasikan data, dan memasukkan data ke dalam sistem target. ETL kemudian mengintegrasi, mentransformasi, dan memasukkan data ke dalam DDS [[8](#Rai08)].

Saat melakukan proses ETL, dilakukan pengecekan kualitas data. Data buruk diletakkan di *database data quality* untuk dilaporkan dan dikoreksi pada *source*. Data buruk dapat secara otomatis dikoreksi dan ditoleransi jika tidak melebihi batas toleransi. ETL diatur dengan sistem kontrol berdasarkan urutan*,* aturan, dan logika yang tersimpan di *metadata. Metadata* adalah *database* yang mengandung informasi mengenai struktur data, pengertian data, penggunaan data, aturan kualitas data, dan informasi lain mengenai data. Sistem audit memasukkan sistem operasi dan penggunaannya ke dalam *database metadata* [[8](#Rai08)].

* 1. ***On-Line Analytical Processing* (OLAP)**

*On-Line Analytical Processing* (OLAP) adalah aktivitas menganalisis data interaksi transaksi bisnis yang tersimpan pada dimensional *data warehouse* untuk membuat keputusan taktis dan strategi bisnis. Proses OLAP biasanya dilakukan oleh analisis bisnis, manajer bisnis, dan para eksekutif [[8](#Rai08)]. Operasional OLAP terdiri dari *roll-up* (menaikkan tingkat agregasi)dan *drill-down* (mendapatkan detail data dengan menurunkan tingkat agregasi) pada satu atau lebih dimensional hierarki, *slice and dice* (pemilihan dan proyeksi) dan *pivot* (menampilkan kembali data multidimensional) [[7](#Cha97)]. Fungsional OLAP dapat dikirimkan dengan menggunakan *database* relasional atau *database* multidimensional. OLAP yang menggunakan *database* relasional disebut *Relational On-Line Analytical Processing* (ROLAP). Sedangkan OLAP yang menggunakan *database* multidimensional disebut *Multidimensional On-Line Analytical Processing* (MOLAP) [[8](#Rai08)].

* 1. **Sistem Pendukung Keputusan (SPK)**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik [[6](#Wik13)]. SPK bertujuan untuk membantu lembaga menghindari masalah yang mungkin timbul pada masa mendatang dengan analisis data saat ini dan lampau [[5](#Kim12)].

SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis *ad hoc* data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Tahapan SPK adalah mendefinisikan masalah, mengumpulan data atau elemen informasi yang relevan, mengolah data menjadi informasi baik dalam bentuk laporan grafik maupun tulisan, dan menentukan alternatif-alternatif solusi [[6](#Wik13)].

* 1. **SQL Server Business Intelligence Development Studio**

Business Intelligence Development Studio adalah aplikasi Microsoft Visual Studio 2008dengan tambahan spesifikasi untuk SQL Server Business Intelligence. Business Intelligence Development Studio adalah *environment* utama yang akan digunakan untuk membangun solusi bisnis yang terdiri dari proyek-proyek a*nalysis services, integration services,* dan r*eporting services*. Tiap tipe proyek mempunyai *template* untuk membuat obyek untuk solusi *business intelligence* dan menampilkan variasi desain, perangkat, dan *wizard* untuk bekerja dengan obyek tersebut [[9](#Mic13)].

1. **METODOLOGI**

Pada bab ini akan dibahas metodologi yang dipergunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu studi kelayakan, menentukan arsitektur *data warehouse,* menentukan desain *data warehouse,* pembangunan *warehouse*, dan pembangunan *business intelligence* dan pembuatan laporan.

* 1. **Studi Kelayakan**

Studi kelayakan dilakukan untuk mengetahui mengapa diperlukan sistem *data warehouse* dalam sistem ini. Studi kelayakan dilakukan dengan melakukan proses wawancara langsung Bapak M. Arief Faizal R selaku Kepala Seksi Informasi dan Penelitian Pengembangan Kesehatan Masyarakat Bidang Pengembangan dan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Gambar 2 menunjukkan proses wawancara dengan Bapak M. Arief Faizal R.



Gambar 2. Proses Wawancara dengan Bapak M. Arief Faizal R

Dengan melakukan proses wawancara diharapkan dapat mengetahui proses bisnis, jenis data, rancangan antarmuka, kebutuhan fungsional dan non fungsional, serta keamanan yang diinginkan dalam sistem yang akan dibangun. Gambar 3 menunjukkan contoh proses bisnis penanganan penyakit.

Pasien sakit

Apakah menular secara langsung?

Analisis Gizi

Apakah perlu rawat inap?

ya

Analisis Penyakit

ya

tidak

Apakah menular?

Rawat inap

tidak

ya

tidak

Apakah bersumber binatang?

ya

Rawat jalan

Analisis Obat

Cek laboratorium

Pemberian Obat

tidak

tidak

Apakah sudah sehat kembali?

Diimunisasi

ya

Pasien sehat

Gambar 3. Contoh Proses Bisnis Penanganan Penyakit

* 1. **Menentukan Arsitektur Sistem *Data Warehouse***

Berbagai data mengenai penyakit difteri pada Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota dan puskesmas berada pada *server* penyimpanan yang terpisah-pisah digabungkan menggunakan *data warehouse*. Kemudian data pada *data warehouse* diolah menggunakan modul pendukung keputusan dan OLAP sebelum akhirnya dapat dilihat akses oleh pengguna dalam bentuk laporan-laporan. Selain itu, hasil olahan data disimpan di *server* Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur dan didistribusikan ke Dinas Kesehatan Nasional. Adapun contoh data untuk menganalisis angka kesakitan (*morbiditas*) adalah data mengenai rumah sakit dan puskesmas, imunisasi, penyakit menular langsung, penyakit menular bersumber binatang, penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi, penyakit tidak menular, gizi, dan obat. Arus informasi di Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur ditunjukkan pada Gambar 4.

*Source* di puskesmas

*Source* di Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota

Laporan

Laporan

*Data Warehouse*

*Server* di Dinas Kesehatan Nasional

*Server* pusat

Modul Pendukung Keputusan

OLAP

Gambar 4. Arus Informasi di Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur

* 1. **Menentukan Desain *Data Warehouse***

Desain *data warehouse* dilakukan dengan membuat pemodelan data yang berguna untuk merancang penyimpan data. Setelah mengetahui kebutuhan bisnis kemudian dilanjutkan dengan merancang DDS yang sesuai. Langkah selanjutnya adalah pemetaan data pada DDS dengan sistem sumber. Untuk mengisi data pada kolom-kolom sistem sumber menggunakan proses transformasi. Selanjutnya melakukan perancangan dalam pembuatan NDS dengan melakukan proses normalisasi pada DDS. Gambar 5 menunjukkan contoh penggambaran aspek multidimensional dari *data warehouse* dengan skema bintang.

Dimensi Tanggal

Dimensi Penyakit Tidak Menular

Dimensi Rumah Sakit dan Puskesmas

*Fact* Angka Kesakitan

Dimensi Gizi

Dimensi Obat

Dimensi Imunisasi

Dimensi Penyakit Menular Langsung

Dimensi Penyakit Menular Bersumber Binatang

Dimensi Penyakit Menular Dapat Dicegah Imunisasi

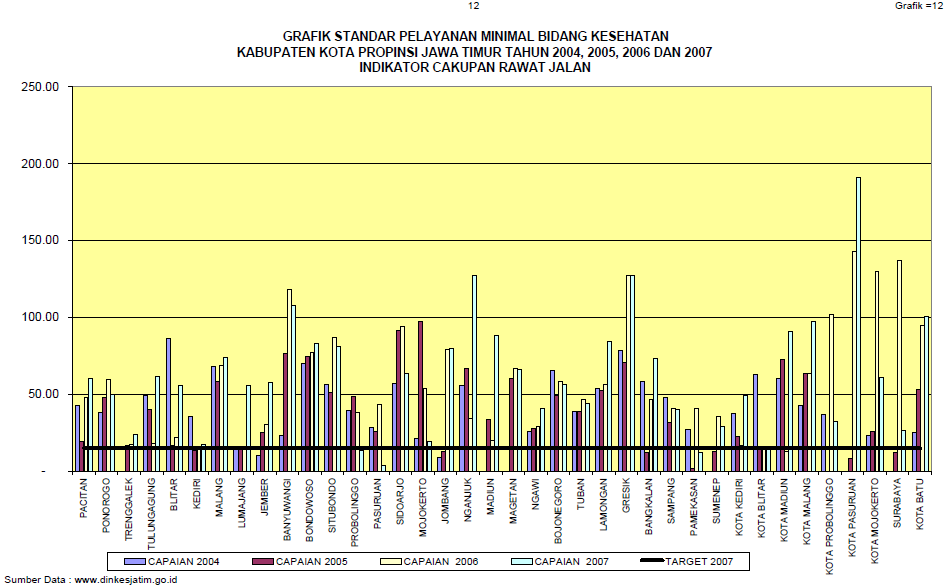
Gambar 5. Contoh *Data Mart*

* 1. **Pembangunan *Data Warehouse***

Pada langkah ini adalah melakukan pembangunan tiga bagian yang telah didesain sebelumnya, yaitu: *data store* dan sistem ETL. Setelah membuat tabel NDS dan DDS, langkah selanjutnya adalah mengisi tabel DDS dan NDS. Proses memasukkan data proyek ke dalam *database* dimulai dengan membuat ETL untuk mengekstraksi, mentransformasi, dan memasukkan data ke dalam *database* pada SQL Server Business Intelligence Development Studio*.* Setelah selesai membuat ETL, proses selanjutnya adalah mengeksekusi ETL untuk memasukkandata ke dalam SQL Server Management Studio*.*

* 1. **Pembangunan *Business Intelligence* dan Pembuatan Laporan**

Setelah semua data masuk ke dalam *data store*, langkah selanjutnya adalah mengolah data sehingga dapat menghasilkan laporan. Proses pengolahan data menggunakan konsep *data mining* dan menggunakan SQL Server Business Intelligence Development Studiosebagai media pengolahan. Ketika membuat laporan terdapat beberapa hal penting yaitu *query* data [[8](#Rai08)], mengatur tata letak laporan, penggunaan parameter, dan penyaringan data. Pada Gambar 6, terlihat contoh laporan hasil pengolahan data.



Gambar 6. Contoh Laporan Hasil Pengolahan Data [[2](#Din12)]

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini diharapkan dapat dikerjakan menurut jadwal pada Tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Tugas Akhir

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kegiatan** | **Bulan** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Februari 2013** | | | | **Maret 2013** | | | | **April 2013** | | | | **Mei 2013** | | | | **Juni 2013** | | | |
| 1. | Penyusunan Proposal Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Analisis dan Perancangan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Wikimedia Foundation, Inc. (2013, January) Corynebacterium diphtheriae. [Online]. <http://id.wikipedia.org/wiki/Corynebacterium_diphtheriae> |
| [2] | Dinas Kesehatan Jawa Timur, *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2011*, 1st ed. Surabaya, Jawa Timur, 2012, ch. 3, pp. 24-26. |
| [3] | João Completo, Rui Santos Cruz, Luisa Coheur, and Manuel Delgado, "Design and Implementation of a Data Warehouse for Benchmarking in Clinical Rehabilitation," *ScienceDirect*, vol. I, no. Clinical Benchmarking; Data Warehouse; Decision Support Systems; Rehabilitation, pp. 885-894, 2012. |
| [4] | Dr. Teh Ying Wah and Ong Suan Sim, "Evaluating a Data Warehouse for Lymphoma Diagnosis and Treatment Decision," *IEEE Computer Society*, vol. I, no. p, pp. 57-62, Nov 2010. |
| [5] | Ralph Kimball and Margy Ross, *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*, 2nd ed., Robert Elliott, Ed. New York, United States of America: Robert Ipsen, 1998. |
| [6] | Wikimedia Foundation, Inc. (2013, January) Sistem Pendukung Keputusan. [Online]. <http://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_pendukung_keputusan> |
| [7] | S., Dayal Chaudhuri, "An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology," *SIGMOD Record*, vol. 26, no. p, pp. 65-74, March 1997. |
| [8] | Vincent Rainardi, *Building a Data Warehouse: With Examples in SQL Server*, Jeffrey Pepper, Ed. New York, United States of America: Springer-Verlag New York, Inc., 2008, ch. 1-5, pp. 1-111. |
| [9] | Microsoft. (2013, February) MSDN. [Online]. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms173767(v=sql.105).aspx> |

x