**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama** **: Fanji Hastomo**

**NRP** **: 5107 100 031**

Dosen Wali : Arya Yudhi Wijaya, S.Kom., M.Kom.

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Aplikasi Android untuk Pengolahan Data Transaksi pada Perusahaan Telekomunikasi “X” dengan menggunakan Pentaho.***

1. **LATAR BELAKANG**

Perusahaan telekomunikasi “X” adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa telekomunikasi seluler di Indonesia, salah satu layanan yang disediakan adalah layanan *Call* dan *SMS*(Short Message Service), transaksi tersebut ditangani oleh sistem jaringan yang disebut *Circuit Switch*. Sistem ini secara otomatis akan membuat *log* pada *database* transaksinya jika terjadi transaksi *Call* maupun *SMS*, *log* tersebut berisi informasi yang sangat kompleks yang berkaitan dengan suatu transaksi, informasi tentang waktu dan lokasi terjadinya transaksi juga dimiliki *log* tersebut.

Seiring dengan berjalannya waktu kebutuhan akan informasi secara cepat menjadi penting karena dengan cepat memperoleh informasi maka keputusan bisa ditentukan dengan segera, begitu juga perusahaan telekomunikasi “X” kebutuhan akan informasi mengenai jumlah transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan lokasi atau waktu tertentu menjadi bagian penting dalam proses pengambilan keputusan.

Sistem yang ada saat ini tidak mendukung untuk akses informasi tersebut dengan cepat karena tidak dirancang khusus untuk akses dan analisa yang menggunakan data atau lebih tepatnya membaca data. Selain masih bersifat *offline, database* transaksi *Circuit Switch* juga memiliki ribuan kolom yang kompleks serta memiliki bentuk rancangan, istilah, dan dokumentasi data yang terlalu teknis untuk *end user*. Kemudian, dalam waktu singkat ribuan *log* dapat terbentuk karena padatnya transaksi sehingga akan sulit jika digunakan untuk menggali informasi(*query* dan kalkulasi data) secara langsung dan cepat khususnya bagi *end user* yang tidak mengetahui secara teknis. Akibatnya data yang sudah ada tersebut dan seharusnya bernilai tinggi tidak dapat dipakai atau dimanfaatkan langsung oleh para pemakai yang berminat.

*Data warehouse* dapat digunakan sebagai solusi permasalahan data di atas, *data warehouse* adalah tempat penyimpanan ringkasan data dari data sumber, mengumpulkan data dari berbagai sumber agar dapat diperoleh pandangan yang lebih baik dari suatu proses bisnis untuk meningkatkan kinerja perusahaan. Dengan adanya *data warehouse* pengguna akan lebih mudah memanfaatkanya dan juga menikmati kecepatan penyajianya, dibandingkan bila mereka harus mengambil secara langsung dari sumbernya.

Untuk membuat *data warehouse* dari *database* asal maka diperlukan proses ETL*(Extract, Transform* dan *Load)* yaitu proses pengekstrakan data dari sumber data yang kemudian dimasukkan ke dalam *data warehouse*, untuk mempermudah proses ETL digunakan *Kettle Pentaho*, yaitu utilitas dari *Pentaho* untuk mempermudah proses ETL, *Kettle* memiliki *designer* GUI yang intuitif dan mudah digunakan. *Kettle* terdiri atas lebih dari 200 *steps* yang mencakup *job* (*workflow* kontrol) dan *transformation* (*data worfklow*) yang berguna dalam proses ETL.

Pada sisi *client* teknologi informasi menawarkan *mobile device* untuk menjawab masalah kemudahan akses. Salah satu *mobile device* yang ada saat ini adalah *Android Device*. *Android device*  merupakan *gadget portable/mobile* yang mampu melakukan komputasi *Client-Server* yang *real time* dengan menggunakan teknologi internet dapat menjadi solusi yang memadai untuk membantu masalah ini. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut, *end user* dapat mengakses informasi mengenai transaksi *Call* dan *SMS* dengan cepat tanpa harus berada pada lokasi *database* berada.

Penyajian suatu informasi dengan baik akan memudahkan *user* dalam memahami suatu informasi, penyajian dalam bentuk grafik akan lebih nyaman dilihat dari pada menggunakan angka-angka. *AChartEngine* adalah *library* grafik yang berjalan pada sistem operasi *Android* yang berfungsi untuk menampilkan data ke dalam bentuk grafik, *library* ini medukung berbagai bentuk grafik seperti *pie, bar, line* dsb. Dengan menggunakan tampilan grafik diharapkan *user* akan lebih mudah menangkap informasi yang diberikan.

Dari pembahasan di atas dalam tugas akhir ini akan dibuat perangkat lunak yang mendukung akses informasi mengenai data transaksi *Call* dan *SMS* pada perusahaan telekomunikasi “X” dengan baik yaitu dengan menggunakan *data warehouse* serta dapat diakses melalui *Android mobile device* dalam bentuk grafik sehingga akan membantu perusahaan untuk mengambil keputusan dengan lebih baik.

Untuk membuat aplikasi digunakan *Kettle Pentaho* yang digunakan untuk proses ETL dari *database sumber* menjadi *data warehouse*. *AChartEngine* digunakan untuk menampikan dalam bentuk grafik pada *Android mobile device*.

1. **RUMUSAN MASALAH**

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

1. Bagaimana merancang dan membuat *data warehouse* untukkeperluan analisis data transaksi pada Perusahaan Telekomunikasi “X”.
2. Bagaimana melakukan proses ETL dari *database* transaksike dalam *data warehouse* menggunakan *Kettle Pentaho.*
3. Bagaimana menampilkan data dari *data warehouse* ke dalam bentuk grafik menggunakan *library AChartEngine* pada *Android mobile device.*
4. **BATASAN MASALAH**
5. Data yang digunakan adalah data transaksi *Circuit Switch* Perusahaan Telekomunikasi “X” berupa data contoh yang diberikan oleh Perusahaan Telekomunikasi “X”.
6. Grafik data hanya berkaitan dengan jumlah transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan waktu atau lokasi transaksi yang ditampilkan dalam grafik model *Bar*.
7. *Tool* untuk ETL yang digunakan adalah *Kettle Pentaho*.
8. Perangkat pengembangan Java (IDE) yang digunakan adalah Eclipse.
9. Pada sisi *server* digunakan PHP dan sistem *database* yang digunakan adalah MySQL.
10. *Mobile device* yang digunakan untuk mengakses dan menampilkan data adalah *Android mobile device.*
11. *AchartEngine* digunakan untuk menampilkan data dalam bentuk grafik pada *Android mobile device*.
12. **TUJUAN TUGAS AKHIR**
13. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancangan dan membuat Perangkat Lunak Aplikasi Android untuk Pengolahan Data Transaksi pada Perusahaan Telekomunikasi “X” dengan menggunakan Pentaho.
14. Merancang dan membuat *data warehouse* untuk keperluan analisis data transaksi *Call* dan *SMS*.
15. Melakukan analisis data jumlah transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan waktu atau lokasi transaksi.
16. Melakukan akses dan analisis data transaksi dalam bentuk grafik menggunakan *Android mobile device*.
17. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah membuat suatu aplikasi *mobile* berbasis *Android* yang bertujuan untuk memudahkan perusahaan telekomunikasi “X” untuk akses dan analisis data transaksi *Call* dan *SMS* dengan cepat dan mudah.

1. **DASAR TEORI**
2. **Data Warehouse dan Karateristiknya.**

Fungsi utama dari data *warehouse* meliputi pengambilan dan pengumpulan data(*Extract*), mempersiapkan data(*transforming*) seperti membersihkan dan mengintegrasikan data, penyimpanan data(*loading*) dan penyediaan data untuk analisis(*query & reporting*).

Sebuah data *warehouse* dapat dilihat sebagai sebuah sistem informasi dengan attribut-atribut yang mengikutinya diantaranya:

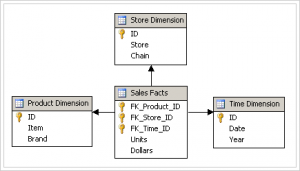
* Data *warehouse* adalah sebuah basisdata yang didesain untuk tugas analisis dengan menggunakan data dari berbagai macam aplikasi.
* Mendukung relatif sedikit penggguna dengan sedikit interaksi.
* Digunakan untuk pembacaan secara intensif.
* Isinya secara periodik ter-*update*(kebanyakan adalah penambahan).
* Berisi data sekarang dan masa lampau yang menawarkan sebuah prespektif masa lampau dari suatu informasi.
* Berisi sediki tabel yang besar.
* Setiap *query* sering menghasilkan hasil yang besar serta melibatkan pembacaan tabel secara penuh dan *join* banyak tabel.

Dengan pengertian lain sebuah *data warehouse* mengkombinasikan:

* Satu atau lebih alat untuk mengekstrak *field-field* dari berbagai macam struktur data(*flat, hirarchical, relational, or object, open atau propietery*) termasuk juga eksternal data.
* Memadukan data ke dalam sebuah *nonvolatile, integrated, subject-oriented database* dengan *meta data* “katalog”.[1]

1. **Konsep Multidimensional Data**

Setiap multidimensional data terdiri atas satu tabel dengan banyak *Foreign Key* yang disebut ***Facs Table*** dan satu set tabel yang lebih kecil yang disebut ***Dimension table***, setiap *Dimension table* mempunyai satu bagian *Primary Key* yang terhubung dengan tepat pada salah satu *Foreign Key* dari beberapa *Key* pada tabel *Facs* tersebut. Pusat dari objek metadata pada multidimensional adalah *cube* yang mengandung hubungan struktur dimensi, hirarki, *level* dan atribut.[2] (lihat gambar di bawah):



Gambar 1.*Star Schema*

1. **Tabel Aggregasi**

**Salah satu cara untuk meningkatkan kecepatan peforma queri adalah tabel aggregasi, adalah hasil penjumlahan/rangkuman dari dimensi yang dipilih dari tabel fakta yang asli. Hasil dari tabel aggregasi akan memiliki sedikit baris, ini akan membuat proses queri menjadi lebih cepat.[3]**

1. **PentahoKettle**

*Kettle* adalah *tool* dari *Pentaho* yang berfungsi untuk mempermudah proses ETL, kelebihan dari *Kettle* adalah sebagai berikut :

* Utilitas ETL (*Extract, Transform and Load*) open *source* paling populer.
* *Designer* GUI yang intuitif dan sangat mudah digunakan.
* *Multi Platform*.
* *Script* ETL dapat disimpan dalam bentuk *file system* maupun repository.
* Mendukung multi *pipelining* sehingga *load balance* maupun optimasi pekerjaan *data warehouse* dapat dilakukan dengan mudah.
* Mendukung *clustering(master-slave) engine* ETL
* Terdiri atas lebih dari 200 steps yang mencakup job (*workflow* kontrol) dan *transformation* (*data worfklow*).
* Mendukung *Apache Virtual Filesystem* (*Apache* VFS) sehingga *file system* seperti HTTP Webdav, FTP, SFTP, dan lain sebagainya dapat dengan mudah diakses dengan konfigurasi yang minimal.[4]

1. **AChartEngine**

*AChartEngine* adalah *software library* untuk aplikasi Android. *Mobile Phone*, *tablet* dan semua *device* yang berjalan menggunakan *Android* dapat menggunakan *charting library* tersebut.[5]

*AchartEngine* untuk saat ini mendukung berbagai tipe *chart*:

* *line chart*
* *area chart*
* *scatter chart*
* *time chart*
* *bar chart*
* *pie chart*
* *bubble chart*
* *doughnut chart*
* *range (high-low) bar chart*
* *dial chart / gauge*
* *combined (any combination of line, cubic line, scatter, bar, range bar, bubble) chart*
* *cubic line chart*

semua tipe *chart* dapat mengandung *multiple series*, dapat ditampilkan dengan *axis* horisontal atau vertikal dan mendukung banyak fitur lainnya.[6]

1. [**Android**](http://www.infoteknologi.com/tag/android/)

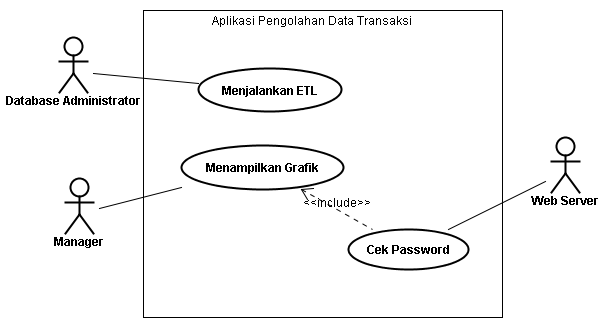
[Android](http://www.infoteknologi.com/tag/android/) adalah sistem operasi yang digunakan di *smartphone* dan juga *tablet* PC. Fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS.Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh raksasa Internet Google. Android dibuat dengan basis kernel Linux yang telah dimodifikasi, dan untuk setiap *release*-nya diberi kode nama berdasarkan nama hidangan makanan.Beberapa fitur utama dari Android antara lain WiFi hotspot, *Multi-touch*, *Multitasking*, GPS, *accelerometers, support* java, mendukung banyak jaringan (GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE & WiMAX) serta juga kemampuan dasar *handphone* pada umumnya.[7]

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Pada tugas akhir ini akan dibuat aplikasi *mobile* pengolahan data transaksi perusahaan telekomunikasi “X” berbasis Android menggunakan Pentaho yang bertujuan untuk memudahkan kegiatan akses dan analisis data, data transaksi yang dimaksud adalah data transaksi *Call* dan *SMS* yang ditangani sistem *Circuit Switch*. Informasi yang akan dianalisis dalam hal ini adalah besarnya jumlah transaksi *Call* dan *SMS* yang terjadi berdasarkan lokasi atau waktu terjadinya transaksi, informasi akan disajikan dengan tampilan grafik dengan tipe *bar*, sehingga peforma dari bisnis yang sedang berjalan lebih mudah untuk diketahui.

Aplikasi dibuat dengan cara membuat *data warehouse* sebagai *database* khusus untuk memudahkan akses dan analisa data transaksi, *data warehouse* dibuat dengan cara melakukan proses ETL dari data transaksi ke dalam *data warehouse,* yang kemudian akan diakses melalui *Andorid mobile device* dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Untuk ETL akan digunakan *Kettle Pentaho* sedangkan untuk menampikannya dalam bentuk grafik akan digunakan *library AChartEngine.*

Berikut ini adalah fungsionalitas dari aplikasi Android Pengolahan Data Transaksi:



Gambar 2. Use Case Fungsionalitas Aplikasi Pengolahan Data Transaksi

Penjelasan gambar :

1. Menjalankan ETL

*Database Administrator* bertugas untuk menjalankan proses ETL dari data transaksi *Circuit Switch* ke *Data Warehouse.* Rancangan data *warehouse* yang akan dibuat secara garis besar ditunjukan pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Rencana desain *star schema data warehouse*.

Penjelasan gambar.

Tabel dimensi dan fakta yang akan dibuat :

* Dimensi waktu : dimensi waktu memberikan informasi tentang waktu yaitu tahun, bulan, hari, dan jam.
* Dimensi lokasi : dimensi lokasi menerangkan tentang lokasi yaitu propinsi dan kabupaten.
* Dimensi tipe servis : memberikan informasi tipe transaksi dalam *Circuit Switch* yaitu *Call* dan *SMS.*
* Tabel fakta jumlah transaksi yang dibuat akan memiliki *measure* yaitu jumlah transaksi. *Field* jumlah transaksi berisi hasil kalkulasi atau rangkuman jumlah transaksi dari *database* sumber yang disesuaikan dengan *field-field* yang berada pada tabel-tabel dimensi.

Rancangan di atas nantinya akan dibuat *data warehouse* yang memiliki fungsi agar *user* dapat mengetahui berapa jumlah transaksi dari sudut pandang sesuai dengan dimensinya, yaitu lokasi atau waktu serta ditampilkan dalam bentuk grafik melalui *Android mobile device.*

1. Menampilkan Grafik.

*Manager* sebagai *user* yang memiliki hak akses aplikasi dapat manampilkan data dalam bentuk grafik menggunakan *Android mobile device*, grafik data memberikan informasi tentang banyaknya jumlah transaksi *Call* dan *SMS* yang terjadi pada jaringan berdasarkan lokasi atau waktu terjadinya transaksi. Grafik data akan ditampilkan dengan tipe *bar*. Berikut adalah salah satu ilustrasi tampilan data dalam bentuk grafik *bar.*

Gambar 4. ilustrasi tampilan grafik aplikasi

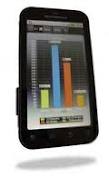
Grafik di atas menyajikan informasi tentang jumlah transaksi pada tahun 2012 dengan dikelompokkan berdasarkan tipe servisnya.

Menu grafik yang akan ditampilkan adalah :

* + - 1. Grafik ringkasan, yaitu pilihan grafik yang telah ditentukan dalam aplikasi. Grafik-grafik tersebut berisikan informasi yang cenderung untuk lebih sering diakses dari pada informasi yang lainya. Grafik-grafik tersebut yaitu :
* Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS*
* Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* hari kemarin
* Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan Propinsi
* Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan tahun
* Grafik Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan bulan
* Grafik Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan hari
* Grafik Grafik ringkasan transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan jam
  + - 1. Grafik detail, yaitu grafik yang pilihan informasi yang akan ditampilkan ditentukan sendiri oleh user. *User* dapat mengakses informasi mengenai jumlah transaksi *Call* dan *SMS* berdasarkan waktu atau lokasi tertentu. Seperti jumlah transaksi *Call* dan *SMS* yang terjadi di kabupaten Surabaya pada tahun 2012, jumlah transaksi *Call* dan *SMS* yang terjadi di propinsi Jawa Timur berdasarkan hari terjadinya transaksi, dsb.

Sedangkan Arsitektur Aplikasi Android untuk Pengolahan Data Transaksi secara garis besar ditunjukkan pada gambar berikut ini.





Kettle

*Web*

*Server*

*Data warehouse*

*Circuit Switch*

*db*

Gambar3. Arsitektur Aplikasi Android untuk Pengolahan Data Transaksi pada Perusahaan Telekomunikasi “X” dengan menggunakan Pentaho.

Penjelasan gambar.

1. Proses ETL (*Extract*, *Transform* dan *Load* data) dari *database* sumber transaksi *Circuit Switch* ke *Data warehouse*. Awalnya pada proses ini akan dipilih *field-field* dari *database* sumber transaksi *Circuit Switch* yaitu *field-field* yang dibutuhkan saja, kemudian di-*export* terlebih dahulu ke dalam betuk *flat file*. Dari *flat file* akan dilakukan proses ETL ke *Data warehouse,* Pada proses tersebut *field-field* akan disesuaikan dengan kebutuhan *data warehouse,* hal utama dalam proses ETL adalah proses meringkas data dari data sumber yang sifatnya detail untuk level waktu maupun lokasi, waktu akan diringkas menjadi per jam sedangkan lokasi diringkas pada level kabupaten. MySQL digunakan sebagai sistem *database*-nya
2. *Web server* digunakan untuk me-*request* data yang dibutuhkan dari *data warehouse*, untuk sisi *server* akan digunakan PHP.
3. *Android mobile device* melakukan *request* ke *web server via http* berupa data yang dibutuhkan kemudian data hasil *request* akan ditampilkan dalam bentuk *grafik* oleh *AChartEngine*.
4. **METODOLOGI**

Perencanaan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap pengerjaan, yaitu :

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan Proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini diajukan gagasan *Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak Aplikasi Android untuk Pengolahan Data Transaksi pada Perusahaan Telekomunikasi “X” dengan menggunakan Pentaho.*

2. Studi Literatur

Pada tahapan ini akan dilakukan studi literatur mengenai metode yang akan digunakan, diantaranya :

1. Konsep *data warehouse*.
2. Perancangan dan pembuatan aplikasi menggunakan *Pentaho Kettle* yang berfungsi untuk mengubah *On Line Transaction Processing* (OLTP) menjadi *data warehouse*.
3. Perancangan dan pembuatan tampilan grafik pada *Android mobile device* menggunakan *Achartengine.*

Literatur yang dipelajari dan digunakan meliputi buku referensi dan dokumentasi *internet* maupun forum-forum yang berkaitan.

1. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap ini meliputi perancangan sistem berdasarkan studi literatur dan pembelajaran konsep teknologi dari perangkat lunak yang ada. Tahap ini merupakan tahap yang paling penting dimana bentuk awal aplikasi yang akan diimplementasikan didefinisikan. Pada tahapan ini dilakukan perancangan arsitektur perangkat lunak dari kebutuhan bisnis proses yang ada di dalam aplikasi yang akan dibuat.

1. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi merupakan tahap membangun Aplikasi. Pada tahap ini, aplikasi sudah mulai dibuat secara menyeluruh menggunakan dengan berbekal pedoman pada tahap sebelumnya yaitu perancangan arsitektur perangkat lunak.

1. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat, dengan cara menilai apakah aplikasi sudah memadai dalam membantu pihak perusahaan Perusahaan Telekomunikasi “X” dalam melakukan proses analisis data melalui *Android mobile device*. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi masalah-masalah yang mungkin muncul dan juga perbaikan apabila sistem dinilai kurang sesuai dengan tujuan awal pembuatan program dan menganalisa seberapa besar perubahan yang terjadi dengan adanya implementasi aplikasi ini.

1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil implementasi perancangan yang telah dibuat. Secara garis besar, buku laporan tugas akhir ini terdiri atas beberapa bagian yaitu:

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

1.2 Permasalahan

1.3 Batasan Tugas Akhir

1.4 Tujuan

1.5 Metodologi

1.6 Sistematika Penulisan

2. Tinjauan Pustaka

3. Desain dan Implementasi

4. Uji Coba dan Evaluasi

5. Kesimpulan dan Saran

6. Daftar Pustaka

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini diharapkan bisa dikerjakan menurut jadwal sebagai berikut:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan |  | | Bulan | | | | | | | | | | |
| Januari | | Februari | | Maret | | April | | | Mei | | Juni | |
| 1.1 | Penyusunan Proposal Tugas Akhir |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi Literatur |  |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  | Perancangan |  | |  |  |  | |  | | |  | |  | |
| 3. | Implementasi |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 4. | Pengujian dan Evaluasi |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| 5. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**
   * + 1. Berson, A., & J.Smith, S. (2001). *Data Warehousing, Data Mining, & OLAP.* Mc Graw Hill.
       2. **Hanifah, Ardijan Abu. (2009). “**Apakah Dimensioanal Modeling (DM)?**”** http://yoyonb.wordpress.com/2009/11/24/apakah-dimensioanal-modeling-dm/ diakses 13 maret 2011.
       3. <http://www.1keydata.com/datawarehousing/glossary.html> 23 Februari 2012
       4. http://Pentaho.phi-integration.com/apa-itu-Pentaho diakses 23 Februari 2012
       5. [http://www.AChartEngine.org/](http://www.achartengine.org/)diakses 23 Februari 2012
       6. [http://code.google.com/p/AChartEngine/](http://code.google.com/p/achartengine/)diakses 23 Februari 2012
       7. [http://www.infotekno*log*i.com/selular/apa-itu-Android/](http://www.infoteknologi.com/selular/apa-itu-android/)diakses 23 Februari 2012

**LEMBAR PENGESAHAN**

###### **Surabaya, 19 Maret 2012**

Menyetujui,

Pembimbing I

Umi Laili Yuhana, S.Kom

NIP : 132 309 747