**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : FADHILAH KURNIA PUTRI**

**NRP : 5110100201**

**DOSEN WALI : Prof.Ir. Supeno Djanali, M.Sc, Ph.D**

**DOSEN PEMBIMBING : 1. Umi Laili Yuhana, S.Kom., M.Sc.  
 2. Dr.Ir. Siti Rochimah, MT.**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Migrasi Basis Data Sistem Informasi Akademik ITS”

# LATAR BELAKANG

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya merupakan salah satu institut milik pemerintah yang berperan dalam melaksanakan pendidikan tinggi di Indonesia. Dari peran tersebut, diketahui bahwa kegiatan-kegiatan yang dijalankan dipusatkan ke arah akademik. Untuk membantu kegiatan yang berhubungan dengan akademik, ITS membuat sebuah perangkat lunak, yaitu Sistem Informasi Akademik (SIAKAD).

Sistem Informasi Akademik ITS dikelola oleh Badan Akademik ITS yang menangani proses bisnis mengenai akademik di ITS. Proses-proses bisnis tersebut antara lain proses administrasi pendidikan (Penerimaan mahasiswa baru, pendaftaran yudisium dan wisuda) dan pengelolaan data pendidikan (pengambilan formulir rencana studi, penilaian mata kuliah, penjadwalan mata kuliah). Proses-proses bisnis tersebut dijalankan sesuai norma dan kebijakan yang ditetapkan rektor.

Sistem Informasi Akademik ITS awalnya dibangun menggunakan satu *server* basis data kapasitas kecil. Seiring waktu berlalu, kapasitas data semakin meningkat. Saat ini, Sistem Informasi Akademik ITS memiliki tiga buah *server* basis data dengan kapasitas kecil. Hal itu menyebabkan proses yang dilakukan berjalan lambat akibat proses tambahan yaitu menghubungkan basis data antar *server*. Untuk mempercepat proses dan menghemat energi yang dihabiskan, ITS merencanakan untuk memindahkan ketiga basis data ke dalam satu *server* baru yang lebih besar kapasitasnya.

Setelah berhasil memindahkan basis data Sistem Informasi Akademik ITS ke *server* yang baru, masalah lain yang ditimbulkan adalah aplikasi yang tidak berjalan di *server* yang baru. Untuk itu, dibutuhkan penyesuaian aplikasi terhadap basis data baru.

Proses migrasi data Sistem Informasi Akademik ITS dan pengukuran kualitas diharapkan dapat meningkatkan kinerja Sistem Informasi Akademik ITS sehingga pengguna dapat mengaksesnya dengan lancar. Harapan lainnya adalah dengan penggabungan *server* basis data Sistem Informasi Akademik, pemeliharaannya akan menjadi lebih mudah.

# RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

* 1. Bagaimana cara memindahkan basis data-basis data Sistem Informasi Akademik ITS menjadi satu basis data.
  2. Bagaimana mengukur kualitas data basis data yang baru
  3. Bagaimana menyesuaikan Sistem Informasi Akademik ITS terhadap basis data yang baru.

# BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Basis data yang digunakan adalah basis data di Sistem Informasi Akademik ITS
2. Basis data sumber dan target adalah Microsoft SQL Server 2000

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menggabungkan basis data-basis data Sistem Informasi Akademik ITS menjadi satu basis data.
2. Dapat mengukur kualitas data yang baru
3. Dapat menyesuaikan Sistem Informasi Akademik ITS terhadap basis data yang baru.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan proses lebih cepat karena *query* yang digunakan hanya memanggil satu sumber data.
2. Energi yang dihabiskan untuk menjalankan tiga *server* dapat dihemat menjadi satu *server*.

# TINJAUAN PUSTAKA

## Sistem Manajemen Basis Data

Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) adalah sebuah program yang menangani semua data dan memastikan bahwa data selalu sesuai dengan struktur data [1]. SMBD juga dapat mendefinisikan struktur data menggunakan *Data Definition Language* (DDL). Kemampuan lainnya SMDB dapat mengisi dan memanipulasi basis data menggunakan *Data Manipulation Language* (DML).

Struktur data adalah meta data dari basis data. Meta data adalah data dalam data yang artinya kumpulan informasi mengenai data. Contoh dari meta data dalam basis data adalah informasi mengenai nama tabel, nama kolom, hubungan antar tabel, dan lain-lain. Data adalah isi sebenarnya dalam basis data dan sesuai dengan struktur data.

## Struktur Data

Struktur data adalah struktur untuk mengatur sebuah data sehingga terorganisir sesuai dengan kebutuhan pengguna. Struktur data dapat dipandang sebagai persetujuan antara SMDB dan pengguna. Pada Gambar 1 menunjukkan hubungan antara pengguna SMDB, dan struktur data. Pengguna mengirimkan perintah untuk memanipulasi data atau struktur data kepada SMDB. SMDB memiliki data dan struktur data. Data yang berada dalam SMDB didefinisikan oleh struktur data. Setelah diproses, SMDB mengirimkan hasil dari perintah ke pengguna baik dalam bentuk data, struktur data, atau pesan kesalahan.

Pengguna

Data

Struktur Data

SMBD

Spesifikasi

Mengirim perintah untuk

manipulasi atau mendapatkan

data atau struktur data

Mengembalikan hasil dari perintah

(contoh: data, struktur data, pesan

kesalahan)

Gambar 1 Interaksi antara Pengguna dan SMDB [1]

Dalam situasi yang ideal, struktur data dirancang hanya sekali dan tidak berubah untuk selanjutnya. Hal ini untuk menghindari ketidakcocokan data lama terhadap struktur data yang baru. Perubahan struktur data merupakan salah satu contoh masalah dalam migrasi data dengan struktur data lama pada basis data sumber dan struktur data yang baru pada basis data tujuan. Oleh karena itu, masalah yang diakibatkan oleh perubahan struktur data sama dengan masalah yang terjadi pada migrasi data.

## Model Relasional

Model relasional adalah salah satu model dalam struktur data. Dalam model relasional, tabel dapat didefinisikan. Sebuah tabel memiliki nama yang unik dan memiliki satu atau lebih kolom. Setiap kolom terdiri dari nama dan tipe data. Setiap ata yang dimasukkan harus sesuai dengan kolom yang dibuat sehingga membentuk satu baris data. Model ini disebut model relasional karena hubungan antar tabel dapat didefinisikan.

Hubungan antar tabel dapat didefinisikan dengan tabel pertama membuat kolom yang berisi data unik pada tabel kedua. SMDB dapat memastikan bahwa tabel pertama tidak dapat mengisi data pada kolom yang berhubungan dengan tabel kedua apabila data tersebut tidak terdapat di tabel kedua.

## Migrasi Data

Migrasi data adalah proses memindahkan suatu sumber data (misalnya SMDB) ke sumber data yang lain. Sebelum dipindahkan, sumber data harus mampu mengomunikasikan datanya ke yang lain.

Terdapat dua jenis komunikasi antar basis data, yaitu *syntatic interoperability* dan *semantic interoperability*. *Syntatic interoperabilty* adalah kemampuan aplikasi untuk mengizinkan sumber data untuk kerja sama walaupun bahasa implementasi, antarmuka, dan platform eksekusi berbeda. Untuk memperoleh kemampuan ini salah satu permasalahan dalam rekayasa perangkat lunak .

Jenis komunikasi antar basis data yang lain adalah *semantic interoperability. Semantic interoperability* adalah kemampuan suatu aplikasi untuk menerjemahkan data dari sistem lama ke sistem baru tanpa menghilangkan atau mengubah arti dari nilai informasi yang dipindah.

Terdapat tiga langkah utama untuk mengeksekusi migrasi data:

* Ekstraksi

Langkah ini adalah mendapatkan data dari sumber basis data dengan migrasi entitas. Kemampuan untuk menerapkan langkah ini adalah hasil dari kemampuan komunikasi antar data dari sisi sumber.

* Transformasi

Langkah ini diterapkan ketika data yang telah didapatkan ditransformasi dari format sumber ke format target. Langkah ini sebenarnya mengimplementasikan semua yang berhubungan dengan *semantic interoperability*. Implementasi dari langkah ini adalah langsung mendapatkan pemetaan antara struktur data dan semantik dari kedua basis data

* Penempatan

Langkah ini adalah menempatkan data yang telah bertranformasi ke basis data target. Langkah ini merealisasi *syntatic interoperability* di sisi target.

## Pengukuran Kualitas Data

Kualitas data adalah pengukuran akurasi data sehingga cocok dengan kebutuhan bisnis dan mendukung pembuatan keputusan [2]. Kualitas data diukur dengan berbagai dimensi seperti akurasi: mengukur tingkat kecocokan data dengan kondisi nyata, integrasi: kebenaran dua atau lebih data ketika dikombinasikan untuk dibuat data yang baru, validitas: mengukur kesesuaian nilai data dengan bisnis yang ada, kelengkapan: mengukur kelengkapan karakteristik yang dibutuhkan dalam data, ketepatan waktu: keberadaan data untuk mendukung proses dalam waktu yang ditentukan.

## SQL Server 2000

Microsoft SQL Server 2000 adalah sistem manajemen *database* relasional dengan fitur lengkap (RDBMS) yang menawarkan berbagai alat administratif untuk meringankan beban pengembangan *database*, pemeliharaan dan administrasi [3]. Terdapat enam alat yang lebih sering digunakan: Enterprise Manager, Query Analyzer, SQL Profiler, Service Manager, Data Transformation Services dan Buku Online.

* Enterprise Manager adalah konsol administratif utama untuk instalasi SQL Server. Ini memberikan kita kemampuan untuk melihat semua instalasi SQL Server pada jaringan. Kita dapat melakukan fungsi administratif tingkat tinggi yang mempengaruhi satu atau lebih *server*, jadwal tugas pemeliharaan umum atau membuat dan memodifikasi struktur database individu.
* Query Analyzer menawarkan metode cepat dan kotor untuk melakukan *query* terhadap *database* SQL Server. Ini adalah cara yang bagus untuk cepat menarik informasi dari *database* dalam menanggapi permintaan pengguna, permintaan uji sebelum menerapkannya dalam aplikasi lain, membuat / memodifikasi prosedur yang tersimpan dan melaksanakan tugas-tugas administratif.
* SQL Profiler menyediakan tampilan pekerjaan dari *database*. Kita dapat memonitor berbagai jenis acara yang berbeda dan mengamati kinerja *database* secara *real* *time*. SQL Profiler memungkinkan kita untuk menangkap dan mengulangi sistem "jejak" yang masuk dari berbagai kegiatan. Ini adalah alat yang bagus untuk mengoptimalkan *database* dengan masalah kinerja atau masalah tertentu.
* Service Manager digunakan untuk mengontrol MSSQLServer (proses utama SQL Server), MSDTC (Microsoft didistribusikan transaksi Koordinator) dan proses SQLServerAgent. Sebuah ikon untuk layanan ini biasanya berada di system tray dari mesin yang menjalankan SQL Server. Kita dapat menggunakan Service Manager untuk memulai, menghentikan atau menunda salah satu dari layanan ini.
* Data Transformation Services (DTS) memberikan metode yang sangat fleksibel untuk mengimpor dan mengekspor data antara instalasi Microsoft SQL Server dan berbagai macam format lain. Yang paling sering digunakan aplikasi DTS adalah "Impor dan Ekspor Data" wizard ditemukan dalam kelompok program SQL Server.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR



Gambar 2 Proses Pengerjaan Tugas Akhir

Proses dalam pengerjaan tugas akhir dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu proses migrasi data, pengujian kualitas basis data yang baru, proses penyesuaian sistem lama terhadap basis data baru.

## Proses Migrasi Data

**Sumber**

* Struktur Data
* Profil Semantik

**Target**

* Struktur Data
* Profil Semantik

Transformasi

[menyelesaikan konflik semantik]

SUMBER

TARGET

Ekstraksi

Penempatan

Masukan

Masukan

Gambar 3 Tahapan Migrasi Data

Langkah awal untuk melakukan migrasi data adalah mengenal basis data sumber, yaitu tiga *server* Sistem Informasi Akademik ITS. Dari basis data sumber, kita mempelajari struktur data dan profil semantiknya. Struktur data basis data Sistem Informasi Akademik ITS adalah tabel-tabel dan relasi yang menghubungkan antar tabel. Profil semantik adalah informasi mengenai arti dari tiap data. Hal lain yang harus dipersiapkan sebelum melakukan migrasi data adalah menganalisa permasalahan-permasalahan yang akan diprediksi akan terjadi untuk mengantisipasi kesalahan-kesalahan.

Beberapa permasalahan yang ditemui ketika memindahkan basis data adalah jumlah tabel yang banyak. Setiap *server* memiliki kurang lebih 200 tabel. Server yang akan digabungkan sebanyak 3 sehingga total tabel yang perlu ditangani adalah 600 tabel. Dari tabel-tabel tersebut terdapat data yang berlebih. Contohnya adalah tabel untuk mata kuliah UPMB yang datanya berada di semua *server*.

Setelah mengenal basis data sumber, langkah berikutnya adalah membuat struktur data dan profil semantik di basis data baru. Struktur data dan profil semantik pada basis data baru merupakan perbaikan dan penggabungan dari basis data sumber. Informasi struktur data dan profil semantik basis data sumber dan target didokumentasikan untuk mempermudah proses pemetaan.

Pemetaan antara struktur data sumber dan target dilakukan dengan menghubungkan informasi yang ekuivalen di sumber dan target. Hal ini mengindikasikan bahwa semua tabel pada sumber dan target harus saling terhubung. Sebelum hal ini dilakukan, permasalahan mengenai konflik skema harus ditemukan dan diselesaikan terlebih dahulu.

Konflik yang ditemukan diselesaikan dengan membuat peraturan transformasi. Peraturan ini yang akan menentukan apakah sebuah data diizinkan untuk masuk ke basis data yang baru. Hal ini diperlukan untuk menjaga kualitas basis data yang baru. Selama proses pemindahan, terdapat risiko-risiko yang dapat muncul, yaitu beberapa data hilang, beberapa data tidak sinkron dengan yang lainnya data yang tidak akurat.

Ketika profil semantik basis data sumber dan target telah didokumentasikan dan pemetaan telah dibuat, dilakukan proses transformasi dari basis data sumber ke basis data target. Langkah-langkah melakukan transformasi adalah mengambil data dari basis data sumber, kemudian disesuaikan menggunakan *semantic interoperability*, kemudian hasilnya ditempatkan ke dalam basis data target. Proses transformasi dilakukan menggunakan kakas bantu *Data Transformation Services* yang dimiliki oleh SQL Server 2000.

## Pengujian Kualitas Basis Data Baru

Setelah proses migrasi data dilakukan, dibutuhkan pengukuran kualitas data basis data yang baru berdasarkan aturan karakteristik kualitas data di KPI (*Key Performance Indicator*). Nilai KPI dari basis data yang baru yang telah dimiliki dibandingkan dengan nilai ambang, kemudian dibuat *decision tree* untuk memprediksi kualitas data dari basis data yang baru dan memberikan umpan balik kepada pengguna. Gambar 4 merupakan algoritma untuk mengukur kualitas data basis data yang baru dengan membandingkannya dengan basis data yang lama.

## Penyesuaian Sistem Informasi Akademik Terhadap Basis Data Baru

Gambar 5 Algoritma untuk Kerangka Kerja Penaksiran Kualitas Data

Begin algorithm

for each table in the source database SD (1...N)

for each attribute Aij in SD (i rows and j columns)

for each record in the target database TD (1...M)

for each attribute Bij in TD (i rows and j columns)

Evaluate DQ KPI’s

for i=1 to n (where n=no of Entities in D)

Begin

Accuracy ()

Derivation integrity ()

Validity ()

Completeness ()

Timeliness ()

Accessibility ()

Consistency ()

End

Store all DQ KPI’s in Temp table

end for.

end for.

end for

end for.

Construct Decision tree for different KPI’s i.e. DT

If (DT is Acceptable) break

Else not acceptable for decision making

End algorithm.

Struktur basis data yang baru menyebabkan aplikasi Sistem Informasi Akademik tidak dapat digunakan. Untuk itu diperlukan penyesuaian aplikasi terhadap basis data yang baru. Langkah awal dalam melakukan proses penyesuaian sistem adalah mempelajari komunikasi aplikasi dengan basis data yang lama. Cara mempelajari komunikasi antar aplikasi dan basis data adalah dengan cara mengeksplorasi kode sumber dan menanyakannya kepada pegawai yang menangani Sistem Informasi Akademik ITS.

Setelah mempelajari komunikasi antara aplikasi dan basis data, langkah berikutnya adalah melakukan perubahan kode sumber pada *file* yang berhubungan komunikasi ke basis data. Perubahan kode sumber juga dilakukan pada *query* yang ada pada aplikasi. Setelah semua komunikasi antara aplikasi dan basis data sudah disesuaikan, maka aplikasi dapat berjalan kembali seperti semula.

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas ini berisi rencana migrasi data Sistem Informasi Akademik ITS yang saat ini berada di tiga *server* ke basis data yang baru di satu *server*. Selain migrasi data, dilakukan pula penyesuaian Sistem Informasi Akademik ITS terhadap basis data yang baru sehingga aplikasi dapat digunakan lagi. Untuk mengetahui kualitas dari hasil perubahan basis data, dilakukan pengukuran menggunakan kerangka kerja penaksiran kualitas data.

## Studi literatur

Studi literatur yang digunakan untuk menunjang pengerjaan tugas akhir ini adalah:

* basis data Sistem Informasi Akademik ITS,
* pembuatan profil semantik basis data,
* pemetaan antar struktur data,
* transformasi dari basis data sumber ke tujuan,
* konflik yang terjadi dalam migrasi data,
* komunikasi antara Sistem Informasi Akademik ITS dengan basis data,
* cara menggunakan *Data Transformation Services* di SQL Server 2000,
* cara mengukur kualitas data basis data

## Analisis dan desain perangkat lunak

Analisa dan desain yang dilakukan adalah:

* analisa mengenai kapasitas data yang dibutuhkan basis data baru untuk menampung tiga *server* lama Sistem Informasi Akademik ITS,
* analisa konflik yang akan terjadi ketika terjadi proses migrasi data,
* desain struktur data dan profil semantik untuk basis data baru, hal ini dilakukan setelah mendapatkan struktur data dan profil semantik di basis data yang lama,
* desain pengujian kualitas data yang baru

## Implementasi perangkat lunak

Proses migrasi data dan penyesuaian Sistem Informasi Akademik ITS dengan basis data baru membutuhkan beberapa kakas bantu, yaitu

* SQL Server Enterprise Manager
* Microsoft SQL *Server* 2000
* Visual Studio 2010

## Pengujian dan evaluasi

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kualitas erhadap basis data yang baru. Dimensi yang diukur adalah akurasi, integrasi, kelengkapan, validitas, waktu, aksesibilitas, dan konsistensi. Metode pengujian menggunakan kerangka kerja penaksiran kualitas data.

## Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

Tabel 1 Jadwal Kegiatan Pembuatan Tugas Akhir

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2013 | | | | | | | | | | | | 2014 | | | | |
| Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | Januari | | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | E. Idema, Data Migration, Ongerubriceerd, 2005. |
| [2] | R. S. Hegadi and M. T.N, "Data Quality Assessment Model for Data Migration Business Enterprise," in *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, 2013. |
| [3] | M. Chapple, "Introduction to Microsoft SQL Server 2000," -. [Online]. Available: http://databases.about.com/library/weekly/mcurrent.htm. |