**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama** **: Rani Shesasiwi Herlanda**

**NRP : 5109 100 030**

Dosen Wali : Isye Arieshanti, S.Kom. ****M.Com.Sc****

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Implementasi Aplikasi Data Warehouse dan Sistem Pendukung Keputusan pada Proyek Berbasis Kinerja ”***

***“Implementation Application of Data Warehouse and Decision Support System in* Performance Based Contract Project** ***”***

1. **URAIAN SINGKAT**

PT Adhi Karya merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi di Indonesia. Perusahaan ini memperoleh kontrak peningkatan dan pemeliharaan jalan Demak-Trengguli dengan sistem kontrak berbasis kinerja. Sistem PBC  (*Performance Based Contract*) memiliki resiko yang lebih besar dibandingkan kontrak proyek biasa, karena proses desain, pelaksanaan, dan pengawasan semua dilakukan oleh kontraktor. Oleh karena itu dibutuhkan transparansi berkaitan dengan teknik pengerjaan, perkiraan biaya proyek, dan segala tanggung jawab yang melingkupi pekerjaan proyek.

Padahal data-data pada proyek yang ada saat ini masih tersebar pada file yang terpisah-pisah sehingga menyulitkan dalam melakukan transparansi data. Dokumentasi data proyek disimpan dengan Microsoft Excel. Data-data tersebut didistribusikan ke kantor pusat tanpa proses analisis. Padahal untuk memperoleh transparasi laporan diperlukan data yang lengkap (data material proyek, data kepadatan lalu lintas, data kerusakan jalan, data perbaikan proyek, dan data penanggung jawab perbaikan proyek) dan terintegrasi.

Pada penelitian sebelumnya telah diimplementasikan *data warehouse* dan sistem pendukung keputusan pada manajemen infrastuktur pipa bawah tanah [[1](#Tae12)]. Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini akan dibangun aplikasi *data warehouse* yang berguna dalam menyatukan data yang terpisah-pisah. Kemudian dari data yang ada dilakukan pengolahan data menggunakan *bussiness intelegent* yang hasilnya dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan. Diharapkan dengan aplikasi ini dapat memberikan informasi ketahanan proyek, sehingga kontraktor dapat menggunakan metode yang tepat dan efektif dalam peningkatan dan pemeliharaan proyek, memprediksi kinerja masa depan, dan investasi jangka panjang pada proyek.

1. **PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat dari Tugas Akhir.

* 1. **LATAR BELAKANG**

PT Adhi Karya merupakan salah satu perusahaan BUMN yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi nasional di Indonesia. Perusahaan ini memperoleh kontrak peningkatan dan pemeliharaan jalan Demak-Trengguli dengan sistem kontrak berbasis kinerja. Sistem PBC  (*Performance Based Contract*) memiliki resiko yang lebih besar dibandingkan kontrak proyek biasa, karena proses desain, pelaksanaan, dan pengawasan semua dilakukan oleh kontraktor. Oleh karena itu dibutuhkan transparansi berkaitan dengan teknik pengerjaan, perkiraan biaya proyek, dan segala tanggung jawab yang melingkupi pekerjaan proyek.

Pada kenyataannya dalam manajemen konstruksi menghasilkan data operasional yang jumlahnya besar. Data tersebut kemudian didistribusikan ke seluruh sistem fungsional yang berguna untuk mendukung operasional sehari-hari. Penelitian yang sudah ada menyajikan *Project-oriented Data Warehouse* (PDW)untuk kontraktor, PDW dapat langsung diisi dengan data yang ada pada operasional sistem, seperti *file* P3, MS Access, *database* P3/e, dan *file* Excel [[2](#Tha05)]. PDW dapat mengolah setiap data proyek terkait sehingga pengguna dapat mengambil sebagian informasi dan menghasilkan laporan yang dapat berguna bagi proyek [[2](#Tha05)].

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia mengharuskan kontraktor untuk mengambil keputusan dengan cepat dan tepat. Penelitian yang sudah ada menyajikan aplikasi yang mengintegrasikan *data warehouse* dengan Sistem Pendukung Keputusan(SPK). Aplikasi *Construction Management Decision Support System* (CMDSS) memungkinkan pengguna dapat melihat data dari berbagai sudut pandang dengan permintaan waktu yang signifikan sehingga dapat membuat keputusan dengan cepat dan tepat [[3](#KWC02)]. Dengan menggunakan aplikasi ini pengguna dapat menganalisis proyek-proyek baru dengan data dari proyek-proyek sebelumnya, mengukur serta memantau kinerja proyek, dan memprediksi pola dan tren [[3](#KWC02)]. Namun aplikasi ini masih belum diujicobakan menggunakan *dataset* konstruksi Indonesia. Pada kenyataannya pembangunan pada tiap negara berbeda-beda, sehingga belum dapat dipastikan apakah aplikasi ini sesuai dan dapat membantu konstruksi di Indonesia.

Dengan demikian Tugas Akhir ini merupakan implementasi dari CMDSS dengan menggunakan *dataset* proyek konstruksi di Indonesia. Aplikasi ini menggunakan data proyek jalan raya Demak-Trengguli yang dikerjakan oleh PT Adhi Karya. Implementasi dari aplikasi ini diharapkan dapat membantu kontraktor dalam mendapatkan informasi ketahanan proyek. Hal ini berguna dalam menentukan metode yang tepat dalam peningkatan dan pemeliharaan proyek jalan serta estimasi biaya yang terkait di dalamnya. Dengan dapat menguasai dan memanfaatkan seluruh informasi data, diharapkan bisnis konstruksi di Indonesia akan semakin berkembang dan dapat bersaing di dunia Internasional.

**4.2 RUMUSAN MASALAH**

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

* + - * Bagaimana mengidentifikasi sistem dan unit bisnis yang membutuhkan integrasi data?
* Bagaimana menetapkan batasan data dan prioritas data yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengambilan keputusan?
* Bagaimana mendesain model *data warehouse*?
* Bagaimana mengimplementasikan desain *data warehouse*?
* Bagaimana cara membuat model atau *rule* agar dapat digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK)?
* Bagaimana cara menampilkan 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:

* *Dataset* yang digunakan adalah data Proyek Jalan Demak-Trengguli yang dikerjakan oleh PT Adhi Karya (persero) Tbk. Divisi Konstruksi IV, Surabaya.
* Pengolahan data menggunakan aplikasi SQL Server Bussiness Intelligence Development Studio dan SQL Server Management Studio.
  1. **TUJUAN DAN MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini memiliki tujuan, yaitu:

* Dapat menentukan sistem dan unit bisnis yang membutuhkan integrasi data.
* Dapat menentukan batasan data dan prioritas data yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengambilan keputusan.
* Dapat mendesain dan mengimplementasikan model *data warehouse*.
* Membangun aplikasi yang dapat membuat model atau *rule* agar dapat digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK).
* Membangun aplikasi yang dapat menampilkan analisis data yang mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna.

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir adalah untuk membuat aplikasi yang dapat membantu kontraktor dalam mendapatkan informasi ketahanan proyek. Informasi ketahanan proyek berguna dalam menentukan metode yang tepat dalam peningkatan dan pemeliharaan proyek serta estimasi biaya yang terkait di dalamnya.

1. **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas tinjauan pustaka yang digunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu*: data warehouse*, pemodelan *data warehouse*, ETL, SPK, OLAP, *data mining*, dan SQL Server Business Intelligence Development Studio.

* 1. ***Data Warehouse***

*Data warehouse* adalah *database* yang saling bereaksi yang dapat digunakan untuk *query* dan analisis, bersifat orientasi subjek, terintegrasi, dan *time variant*. *Data warehouse* digunakan untuk membantu pengguna dalam pengambilan keputusan. *Data warehouse* adalah sistem yang mengambil dan mengkonsolidasikan data secara periodik dari sistem sumber ke dalam dimensi atau dinormalisasi penyimpanan data [[4](#Rai08)]. *Data warehousing* adalah sebuah proses bukan produk, yaitu proses merangkai dan mengolah data dari berbagai sumber agar dapat menjawab permasalahan-permasalahan bisnis dan membuat keputusan yang belum bisa dipecahkan sebelumnya. *Data warehouse* adalah *platform* integrasi data yang dapat meningkatkan kualitas dari data sehingga dapat digunakan dalam mendukung pembangunan sistem SPK dan EIS [[4](#Rai08)].

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

Pemodelan *data warehouse* dapat dibangun setelah menganalisis area bisnis yang akan dimodelkan. Pemodelan *data warehouse* terdiri dari DDS, NDS, ODS, dan MDS. Menurut Vincent Rainardi [[4](#Rai08)], DDS adalah *database* yang menyimpan *data warehouse* di dalam OLTP dengan format yang berbeda dan terintegrasi dari beberapa *system* sumber. NDS adalah tempat penyimpanan data yang mengandung *dataset* yang lengkap, termasuk semua data histori transaksi dan semua versi dari histori data master*.* ODS adalah *hybrid* *data store* yang bisa diakses langsung oleh *end user*, ODS mengandung data master versi sekarang dan tidak mengandung histori data master. MDS adalah salah satu bentuk implementasi dari multidimensional *database* yang menyimpan data pada sel-sel, tiap sel didefinisikan dengan nomor hierarki yang disebut dimension [[4](#Rai08)]. Pada Gambar 1, terlihat contoh arsitektur sistem *data warehouse*.

***Client***



***Source System***

**ETL *Server***

**DB *Server***

**OLAP *Server***

***Report Server***

***Web Server***

**ODBC**

**OLE DB**

Gambar 1. Contoh Arsitektur Sistem *Data Warehouse*

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

Sistem ETL adalah serangkaian proses pengambilan data dari *database* sumber, mengubah data, dan memasukkan data ke sistem target. Transformasi dapat digunakan untuk mengubah data sesuai format dan kriteria dari sistem tujuan. Sistem ETL tidak hanya digunakan untuk memuat data ke dalam *data warehouse*, tetapi juga memiliki mekanisme untuk membersihkan data dari *database* sumber sebelum memasukkan ke dalam *database* tujuan [[4](#Rai08)].

*Extract* adalah proses pengambilan data-data matang yang ada di *database* operasional. Proses *extract* ini harus mengakomodir berbagai macam teknologi yang digunakan oleh sumber data dan diintegrasikan ke dalam *database* tunggal.

*Transform* adalah mengubah kode-kode yang ada menjadi kode-kode standar. Hal ini perlu dilakukan mengingat data-data yang diambil berasal dari sumber yang berbeda yang kemungkinan memiliki standarisasi yang berbeda pula. Standarisasi diperlukan untuk nantinya memudahkan pembuatan laporan. Data yang tidak sesuai dapat ditolak, dikoreksi, atau diizinkan untuk tetap masuk ke *data warehouse* [[5](#Cha97)].

*Load*dalam ETL adalah suatu proses mengirimkan data yang telah menjalani proses transformasi ke gudang data akhir. Setelah data berada dalam gudang data akhir, aplikasi *reporting* dan *business intelligence* siap mengakses. Ada lagi pendekatan alternatif untuk ETL, yang dikenal sebagai *Extract*, *Load*, *Transform* (ELT). Berbeda dengan pendekatan ETL, pendekatan ELT tidak memerlukan *server* [[4](#Rai08)].

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

Sistem Pendukung Keputusanatau SPK adalah suatu bentuk dari sistem informasi manajemen yang secara khusus dibuat untuk mendukung perencana dan *stakeholders* dalam pengambilan keputusan [[6](#Ber97)]. SPK sangat berguna untukdalam menyelesaikan problem yang tidak terstukturdengan meningkatkan dialog interaktif antara SPK dengan pengguna.

Kelebihan utama dari SPK adalah kemampuannya untuk memanfaatkan sistem komputer untuk membantu mempelajari masalah dan mengambil kebijakan. SPK berfungsi untuk mengembangkan dan mengevaluasi beragam alternatif solusi untuk memperoleh pemahaman mengenai permasalahan.

* 1. ***Online Analytical Processing* (OLAP)**

*Online Analytical Processing* atau disingkat OLAP adalah *tools* berbasis *database* multi dimensi yang memungkinkan pengguna untuk menguraikan dan menganalisis data dengan tampilan yang kompleks [[6](#Ber97)]. OLAP adalah bagian dari pemikiran bisnis, yang merangkum hubungan antara pelaporan dan penggalian data. Istilah OLAP merupakan perampingan dari istilah lama *database* OLTP (*Online Transaction Processing*).

Terdapat beberapa operasi pada OLAP, yaitu: operasi *roll-up* (meningkatkan tingkat agregasi), *drill-down* (penurunan tingkat agregasi atau meningkatkan detail), memilah-milah (seleksi dan proyeksi), dan pivot (reorientasi pandangan multidimensi data) [[5](#Cha97)].

* 1. ***Data Mining***

*Data mining* adalah proses untuk mengeksplorasi data untuk menemukan pola dan hubungan yang menggambarkan data dan untuk memprediksi nilai yang tidak diketahui atau masa depan dari data [[4](#Rai08)]. Nilai kunci dalam *data mining* adalah kemampuan untuk memahami mengapa beberapa hal terjadi di masa lalu dan untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan [[4](#Rai08)]. *Data mining* yang digunakan untuk menjelaskan situasi saat ini disebut analisis deskriptif. *Data mining* yang digunakan untuk memprediksi masa depan disebut analisis prediksi. Terdapat beberapa metode dalam *data mining*, yaitu: segmentasi, klasifikasi, asosiasi, dan sebagainya [[6](#Ber97)]. *Data mining* digunakan untuk menganalisis data dan informasi yang pada akhirnya akan menjadi dasar basis Sistem Pendukung Keputusan (SPK) [[4](#Rai08)].

**5.7 SQL Server Bussiness Intelligence Development Studio**

Business Intelligence Development Studio adalah Microsoft Visual Studio 2008 dengan tambahan khusus untuk Bussiness IntelegentSQL Server. Business Intelligence Development Studio berguna dalam mengembangkan solusi bisnis yang meliputi jasa analisis, layanan integrasi, dan laporan pelayanan proyek. Setiap jenis proyek memerlukan Business Intelligence Development Studio untuk dapat menghasilkan solusi *bussiness intelegent*. Business Intelligence Development Studio menyediakan berbagai desainer, peralatan, dan *wizard* untuk bekerja dengan objek lainnya [[7](#Mic13)].

1. **METODOLOGI**

Pada bab ini akan dibahas metodelogi yang digunakan pada Tugas Akhir ini, yaitu: studi kelayakan, menentukan arsitektur *data warehouse,* menentukan desain *data warehouse,* pembangunan *data warehouse*, dan pembangunan *bussines intellegent* dan laporan.

**6.1 Studi Kelayakan**

Studi kelayakan dilakukan untuk mengetahui mengapa diperlukan sistem *data warehouse* dalam sistem ini. Studi kelayakan dilakukan dengan melakukan proses wawancara langsung dengan Bapak Sukaryo selaku Manajer Pengembangan PT Adhi Karya (tbk), divisi IV Surabaya, dapat terlihat pada Gambar 2.

****

Gambar 2. Foto Wawancara

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. Pada Gambar 3, terlihat contoh proses bisnis pemeliharaan proyek jalan.

Apakah terjadi kerusakan jalan?

Apakah jalan retak?

Apakah jalan amblas?

Apakah jalan bolong?

Menambahkan Aspal

Metode *Cutter*

Metode Injeksi

Menentukan SDM, Material dan Estimasi Biaya

Pelaksanaan Perbaikan

TIDAK

TIDAK

TIDAK

TIDAK

YA

YA

YA

YA

Gambar 3. Contoh Proses Bisnis Pemeliharaan Proyek Jalan

**6.2 Menentukan Arsitektur Sistem *Data Warehouse***

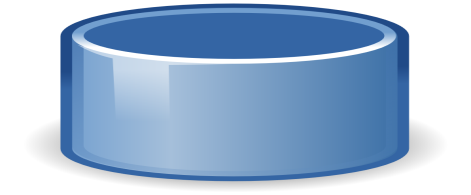


OLAP

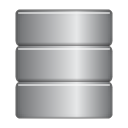
*Decision*

*Supporting*

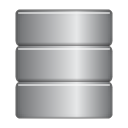
*Modules*



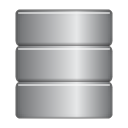
*DATA WAREHOUSE*



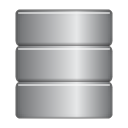
Data Material



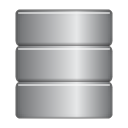
Data Kondisi Lalu Lintas



Data Kerusakan Proyek



Data Perbaikan Proyek



Data Penanggung Jawab Proyek

Gambar 4. Contoh Arsitektur *Data Warehouse*

Pada Gambar 4, terlihat arus informasi dalam sistem proyek pemeliharaan konstruksi. Data material, data kondisi lalu lintas, data kerusakan proyek, data perbaikan proyek, dan data penanggung jawab proyek 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.

**6.3 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 (rumus, logika perhitungan, atau pencarian). Selanjutnya melakukan perancangan dalam pembuatan NDS dengan melakukan proses normalisasi pada DDS.

Pada Tugas Akhir ini menggunakan aspek multidimensi dari *data warehouse*, yang digambarkan dengan *data mart*. Pada Gambar 5, tabel fakta terletak di pusat *data mart*  yang mendefinisikan semua dimensi yang terkait [[6](#Ber97)].

**Fakta Pemeliharaan Proyek Jalan**

**Dimensi Biaya Proyek**

**Dimensi Tanggal**

**Dimensi Material Proyek**

**Dimensi Kerusakan Jalan**

**Dimensi SDM**

**Dimensi Kepadatan Lalu lintas**

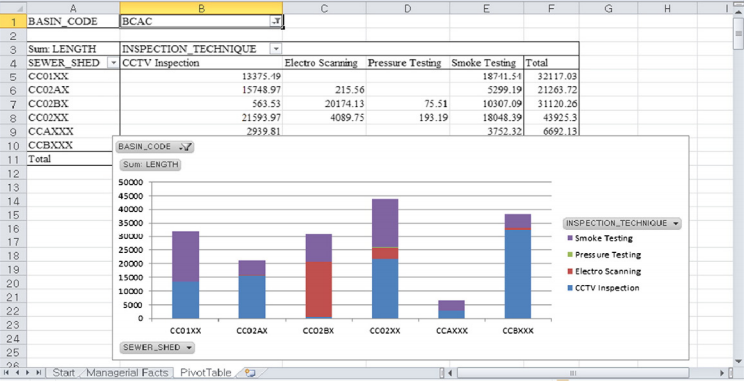
Gambar 5. Contoh *Data Mart*

**6.4 Pembangunan *Data Warehouse***

Pada langkah ini adalah melakukan pembangunan tiga bagian yang telah didesain sebelumnya, yaitu: *data store* dan sistem ETL (termasuk sistem kualitas data dan metadata). 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 pada SQL Server Bussiness Intelligence Development Studio*.* ETLsendiri berfungsi untuk mengekstraksi, mentransformasi, dan memasukkan data ke dalam *database.* Setelah selesai membuat ETL, proses selanjutnya adalah mengeksekusi ETL untuk memasukkandata ke dalam SQL Server Management Studio*.*

**6.5 Pembangunan *Bussiness Intelegent* dan Pembuatan Laporan**

Setelah semua data masuk ke dalam SQL Server Management Studio, langkah selanjutnya adalah mengolah data sehingga dapat menghasilkan laporan. Proses pengolahan data menggunakan konsep *data mining* dan menggunakan SQL Server Bussiness Intelligence Development Studiosebagai media pengolahan. Ketika membuat laporan terdapat beberapa hal penting yaitu *query* data, 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

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir ini diharapkan bisa dikerjakan menurut jadwal pada Tabel 1, sebagai berikut:

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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **DAFTAR PUSTAKA**

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Hyoungkwan Kim Taeil Park, "A data warehouse-based decision support system for sewer," *Elsevier*, vol. 30, no. Automation in Construction , pp. 37–49, November 2012. |
| [2] | Thammasak Rujirayanyong, "A project-oriented data warehouse for construction," *Elsevier*, vol. 15, no. Automation in Construction , pp. 800–807, November 2005. |
| [3] | Y. Cao, M. Anson, J.P. Zhang K.W. Chau, "Application of data warehouse and Decision Support System," *Elsevier*, vol. 2, no. Automation in Construction, pp. 213–224, August 2002. |
| [4] | Vincent Rainady, "Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server," in *Building a Data Warehouse With Examples in SQL Server*. New York, Inc: Springer-Verlag, 2008, pp. 5-71. |
| [5] | S., Dayal Chaudhuri, "An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology," *SIGMOD*, vol. 26, pp. 65-74, March 1997. |
| [6] | J.Smith Berson Berson Alex, "Data Warehousing, Data Mining, and OLAP," in *Data Warehousing, Data Mining, and OLAP*, I ed. United States of America: The Mc Graw-Hill Companies Inc, 1997, pp. 112-201. |
| [7] | Microsoft. (2013, February) MSDN. [Online]. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms173767(v=sql.105).aspx> |

x