

Perancangan Sistem Informasi Eksekutif

(Studi Kasus di UGM)

Arif Nurwidyantoro

Jurusan Ilmu Komputer dan
Elektronika, FMIPA
Universitas Gajah Mada
Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Indonesia
arifn@mail.ugm.ac.id

Burhanudin Hakim

Pusat Sumber Daya Informasi (PSDI)
Universitas Gajah Mada
Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Indonesia
udnpico@gmail.com

Eko Priyo Utomo

Magister Teknologi Informasi FT
Universitas Gajah Mada
Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Indonesia
ekopriyou@gmail.com

Abstrak—Adanya inisiatif integrasi informasi di Universitas Gajah Mada menumbuhkan kesempatan untuk pengembangan sistem informasi eksekutif. Sistem informasi eksekutif dapat memanfaatkan data dari pemilik data primer untuk menunjukkan indikator kinerja universitas. Pengetahuan tentang kinerja diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan di level eksekutif universitas.

Pembuatan sistem informasi eksekutif diawali dengan mengumpulkan berbagai informasi dari pemilik data primer ke dalam sebuah data warehouse. Langkah selanjutnya, dilakukan proses pengolahan data dengan luaran kinerja universitas. Informasi kinerja universitas ini ditampilkan dengan pendekatan Dashboard dalam sistem informasi eksekutif.

Kata kunci—*executive information system; data warehouse; mdx query; dashboard.*

I. PENDAHULUAN

Setiap organisasi dalam menjalankan kegiatannya menghasilkan data. Ukuran dari data tersebut berkembang sesuai dengan besarnya organisasi yang menghasilkannya. Data yang dihasilkan tersebut umumnya merupakan data operasional. Data operasional adalah data yang diorganisir untuk memenuhi kebutuhan fungsional dari sebuah proses bisnis [1]. Data operasional ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pemrosesan oleh pengguna yang relevan dengan area bisnis tersebut.

Di sisi lain, pihak eksekutif memerlukan informasi kinerja organisasi untuk menentukan kebijakan yang diambil. Informasi mengenai kinerja tersebut memerlukan data operasional lintas bidang dalam organisasi. Pendekatan yang umum dilakukan untuk menggali informasi ini adalah dengan membangun data warehouse [2]. Data warehouse sendiri didefinisikan sebagai sebuah koleksi dari data yang berorientasi subjek, terintegrasi, *non-volatile* yang digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan pihak manajemen [3].

Data yang sudah terkumpul dalam data warehouse kemudian diolah menjadi bentuk atau detail yang bisa digunakan untuk proses analisis. Pengolahan data ini meliputi pemilihan data, *filtering*, kombinasi data, reorganisasi, dan transformasi untuk mendapatkan kategori, total, dan perbandingan yang spesifik dan sudah ditentukan sebelumnya

[1]. Hasil analisis dapat ditampilkan dalam sebuah sistem informasi eksekutif.

Sistem informasi eksekutif didefinisikan sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang memungkinkan manajer senior untuk mengakses sumber informasi internal dan eksternal yang telah diringkas ke dalam tampilan grafik yang mudah diakses [4]. Sistem informasi eksekutif dapat ditampilkan dalam bentuk dashboard yang terdiri atas grafik dengan kapabilitas *drill-down*. Penggunaan bentuk dashboard dapat memberikan sarana yang unik dan *powerful* untuk menampilkan informasi [5]. Bentuk dashboard memudahkan level eksekutif melakukan komparasi, analisa, serta menggarisbawahi variabel-variabel penting untuk melihat kinerja, identifikasi kesempatan serta masalah yang terjadi.

II. LATAR BELAKANG

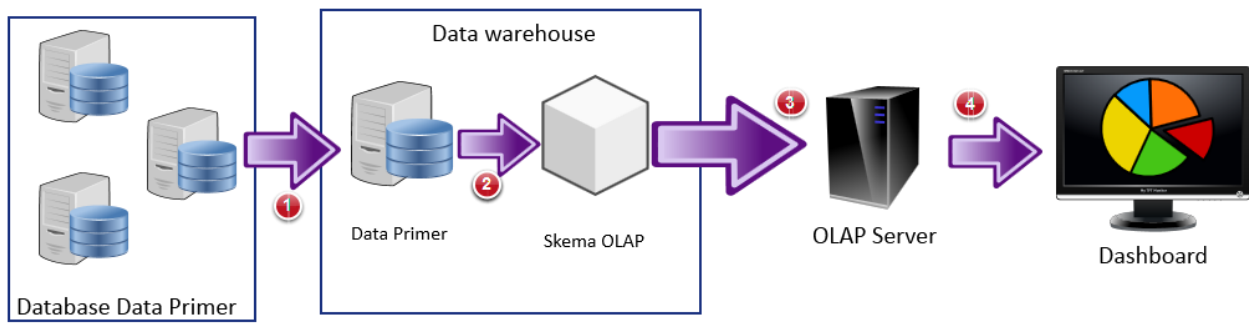
Universitas Gajah Mada (UGM) merupakan salah satu lembaga institusi pendidikan tinggi terbesar di Indonesia dengan jumlah program studi terbanyak. Pengelolaan dan peningkatan kualitas berbagai program studi yang ada menjadi perhatian utama level eksekutif dalam rangka mewujudkan visi UGM sebagai perguruan tinggi nasional berkelas dunia.

Sistem informasi yang ada di UGM merupakan sistem informasi yang heterogen. Ada beberapa program studi yang menggunakan aplikasi universitas, namun ada pula yang memiliki macam aplikasi untuk kegiatan operasional hariannya sendiri. Data operasional yang dibutuhkan untuk sumber informasi pengambilan keputusan menjadi tersebar ke seluruh unit kerja yang ada di UGM. Kondisi tersebut mengakibatkan perlunya usaha ekstra untuk mendapatkan informasi untuk pengambilan keputusan strategik.

Berbagai pendekatan telah dilakukan untuk menangani permasalahan tersebarnya data di setiap unit kerja di UGM. Pendekatan yang saat ini sedang dilakukan adalah dengan mengintegrasikan informasi berdasarkan kepemilikan data primer. Sebagai contoh, data terkait sumber daya manusia di UGM berada di bawah Direktorat Sumber Daya Manusia. Unit kerja yang memiliki sistem informasi tersendiri untuk mengolah data tersebut diarahkan untuk mengirimkan informasi terkait ke sistem Direktorat Sumber Daya Manusia. Jika data sudah terkumpul, semua unit yang membutuhkan data dapat mengakses secara langsung ke pemilik data primer

tersebut. Mekanisme yang digunakan, baik untuk pengiriman informasi dari unit kerja ke pemilik data primer maupun sebaliknya, adalah menggunakan teknologi *web service*.

Tahapan pengembangan sistem informasi eksekutif dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pengembangan sistem informasi eksekutif.

Mekanisme integrasi informasi ke pemilik data primer menimbulkan kesempatan untuk pengembangan sistem informasi eksekutif. Sistem informasi eksekutif yang mengambil data dari pemilik data primer diharapkan dapat meningkatkan validitas pengukuran kinerja. Sistem informasi eksekutif ini diharapkan dapat membantu proses pengambilan keputusan pada level eksekutif di UGM.

III. TEKNOLOGI DAN ALAT BANTU

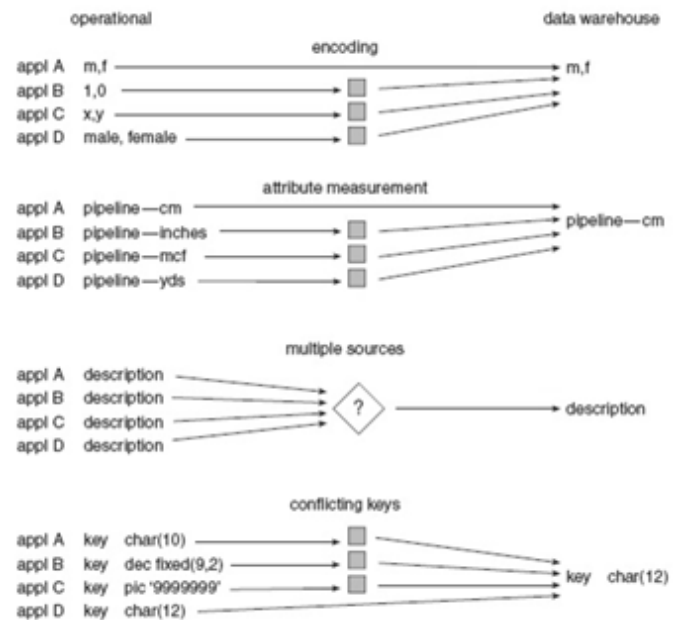
Konsep yang akan digunakan dalam membangun sistem informasi eksekutif ini adalah dengan konsep *data warehouse*. Informasi yang dibutuhkan untuk mengukur kinerja diambil dari pemilik data primer untuk dimasukkan ke dalam data warehouse. Selanjutnya, data pada data warehouse tersebut kemudian diolah menjadi bentuk yang dapat dianalisis menggunakan Pentaho Data Integration. Data yang telah diolah kemudian dianalisis dengan pendekatan OLAP (*Online Analytical Processing*) menggunakan Mondrian sebagai OLAP server. Hasil analisis OLAP ditampilkan pada sebuah sistem informasi eksekutif dengan model Dashboard.

IV. PROSES PENGEMBANGAN

Tahapan pengembangan sistem informasi eksekutif diperlihatkan pada Gambar 1. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

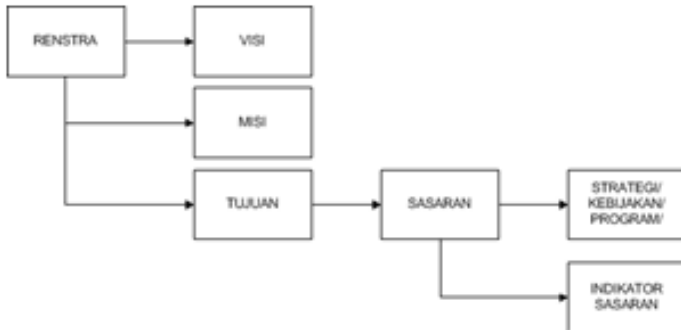
1. Data dari pemilik data primer diambil untuk dimasukkan ke dalam data warehouse.
2. Data primer yang ada di dalam data warehouse diolah sehingga menjadi bentuk yang dapat dianalisis oleh OLAP server. Bentuk data yang digunakan adalah skema *snowflake* dengan beberapa tabel fakta yang terhubung dengan banyak tabel dimensi.
3. Skema OLAP yang sudah dibuat kemudian diregistrasikan ke OLAP server agar dapat dianalisis.
4. Pengguna menggunakan aplikasi Dashboard untuk melakukan dan melihat hasil analisis. Analisis yang dilakukan oleh pengguna menggunakan Dashboard diterjemahkan ke dalam perintah yang diproses oleh OLAP server. Hasil analisis dikirimkan oleh OLAP server untuk ditampilkan dalam Dashboard.

Proses pengumpulan data primer dari berbagai sumber memiliki tujuan untuk menciptakan data tunggal yang konsisten, lengkap, dan akurat untuk mendukung kebutuhan bisnis dalam pengambilan keputusan strategis. Proses pengumpulan data primer melibatkan *data analyst*, *data steward*, *data architect*, serta *data owner* yang berasal dari berbagai unit. Proses pengumpulan data primer mula-mula dilakukan dengan mendefinisikan *data owner* dan *entry points (System of Entry, SOE)* yang mengelola tiap kategori data. Data primer dikumpulkan dalam database tunggal yang diolah untuk meminimalisir duplikasi dan redundansi. Pengolahan data dilakukan dengan cara kodifikasi, pengukuran atribut, agregasi, serta menghilangkan konflik data yang sama [3]. Sistem lain merujuk ke database tunggal kemudian melakukan pemetaan data dengan *surrogate key* untuk menjaga konsistensi data. Integrasi data dalam sebuah datawarehouse di tunjukkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Integrasi data dalam *data warehouse* [3].

Di antara empat tahapan pengembangan sistem, tahapan yang paling krusial adalah tahap pengolahan data menjadi bentuk data skema OLAP. Definisi indikator kinerja diperlukan dalam tahapan ini untuk membentuk skema OLAP. Definisi indikator kinerja dalam penelitian ini didapatkan dari standar pengisian borang akreditasi dan rencana operasional universitas.



Gambar 3. Alur penyusunan indikator kinerja pihak eksekutif.

Rencana operasional dibuat pihak eksekutif sebagai dasar pelaksanaan strategi, kebijakan, dan program operasional berdasarkan turunan visi dan misi universitas. Di dalam rencana operasional universitas terdapat indikator kinerja yang dapat diukur secara objektif sesuai dengan konsep SMART yaitu *Specific, Measurable, Attainable, Relevance, and Time bound* [6].

TABEL 1. DIMENSI TERKAIT SUMBER DAYA MANUSIA

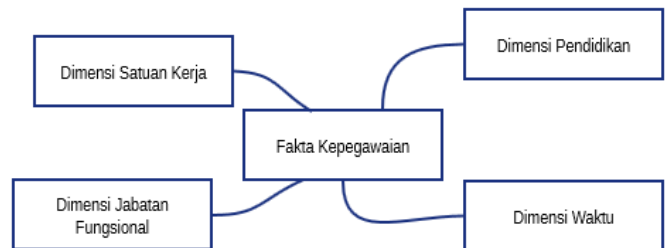
Dimensi	Keterangan
Pendidikan	Tingkat pendidikan pegawai
Jabatan fungsional	Jabatan fungsional pegawai
Satuan kerja	Unit kerja di mana pegawai ditempatkan
Waktu	Digunakan untuk mengetahui tren data

Sebagai contoh, salah satu indikator kinerja yang digunakan adalah indikator yang terkait dengan sumber daya manusia di

universitas. Beberapa contoh indikator kinerja yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

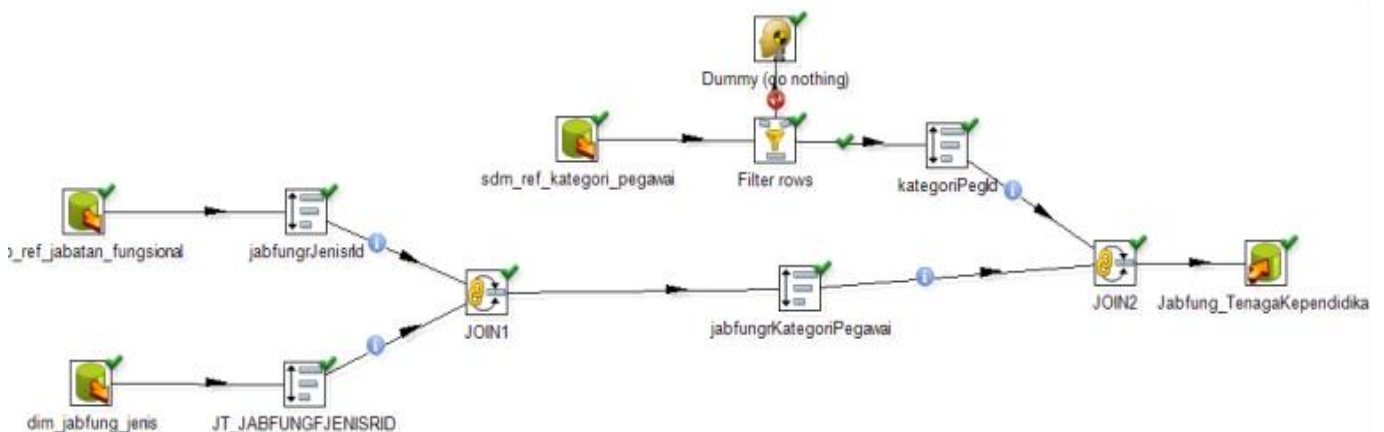
- Jumlah pegawai, baik dosen maupun non dosen,
- Tingkat pendidikan pegawai, baik dosen maupun non dosen,
- Jabatan fungsional pegawai, baik dosen maupun non dosen.

Berdasarkan indikator kinerja di atas, dibuat tabel-tabel dimensi untuk memberikan berbagai sudut pandang atas beberapa ukuran kinerja tersebut. Dimensi-dimensi yang dipersiapkan diperlihatkan pada Tabel 1. Selain pengembangan tabel dimensi, dipersiapkan juga tabel fakta yang berfungsi untuk menyimpan ukuran kinerja. Terkait dengan kasus sumber daya manusia, ukuran kinerja yang didefinisikan pada tabel fakta adalah jumlah pegawai. Relasi antara tabel fakta dan dimensi diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Relasi tabel fakta dan dimensi sumber daya manusia.

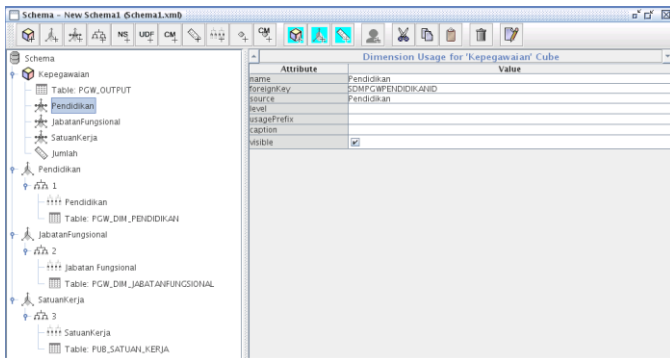
Pembuatan tabel dimensi dan fakta dilakukan menggunakan proses ETL (Extract, Transform, Load). Tool yang digunakan untuk melakukan proses ETL ini adalah Pentaho Data Integration (PDI). Proses ETL dalam PDI didefinisikan menjadi proses transformasi dan job. Contoh proses ETL yang dilakukan untuk data sumber daya manusia diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses ETL untuk sumber daya manusia.

Tabel fakta dan dimensi yang telah dikembangkan kemudian diregistrasikan pada OLAP server Mondrian. Proses registrasi dilakukan dengan membuat skema Mondrian sesuai

tabel fakta dan dimensi yang telah dibuat. Tool yang digunakan untuk membuat skema Mondrian ini adalah Pentaho Schema Workbench.



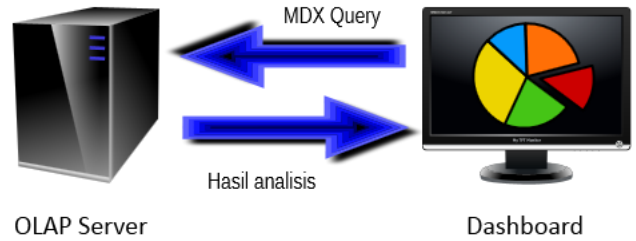
Gambar 6. Pembuatan cube pegawai dengan Pentaho Schema Workbench.

Pada skema Mondrian, didefinisikan struktur hierarki dari tabel dimensi, tabel fakta, dan ukuran kinerja yang diinginkan. Skema Mondrian yang telah didefinisikan kemudian dipublikasikan ke OLAP server. OLAP server yang digunakan adalah Mondrian yang terintegrasi dengan Pentaho BI Server. Di dalam Pentaho BI Server, analisis sudah dapat dilakukan untuk melihat sumber daya manusia dari berbagai dimensi. Contoh hasil analisis sumber daya manusia diperlihatkan pada Gambar 7.

TAHUN	JABFUNG	PENDIDIKAN	SATUAN_KERJA	Measures
All TAHUNs	All JABFUNGS	All PENDIDIKANS	All SATUAN_KERJAs	8656
			Asip Universitas	6
			Asrama Mahasiswa (UGM Residence)	62
			Bagian Tata Usaha dan Rumah Tangga	306
			Bidang Hukum dan Tataaksana	13
			Bidang Humas dan Keprotokolan	8
			Biro Kemahasiswaan dan Alumni	3
			Career Development Center (CDC)	3
			Direktorat Administrasi Akademik	67
			Direktorat Kemahasiswaan	63
			Direktorat Keuangan	98
			Direktorat Pengelolaan dan Pemeliharaan Aset	255
			Direktorat Perencanaan dan Pengembangan	27
			Direktorat Sumber Daya Manusia	63
			Fakultas Biologi	223
			Fakultas Ekonomi	26
			Fakultas Ekonomika dan Bisnis	293
			Fakultas Farmasi	246

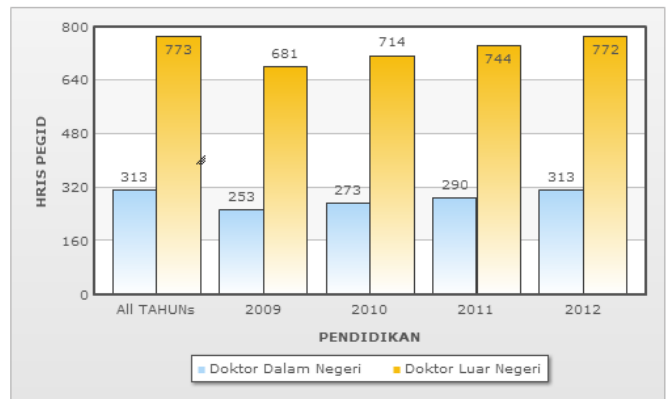
Gambar 7. Hasil analisis pada Pentaho BI Server.

Skema yang sudah didefinisikan dalam Pentaho BI Server kemudian diakses menggunakan Dashboard sistem informasi eksekutif. Arsitektur Dashboard diperlihatkan pada Gambar 8. Analisis dari pengguna sistem didefinisikan menjadi *query* multidimensional sesuai format MDX (*Multidimensional Expressions*). *Query* MDX dikirimkan ke Pentaho BI Server oleh aplikasi Dashboard menggunakan antarmuka XMLA (*XML for Analysis*). Antarmuka XMLA merupakan antarmuka standar untuk data akses ke berbagai OLAP server. Penggunaan standar XMLA memberikan fleksibilitas sistem untuk menangani berbagai macam OLAP server yang berbeda.

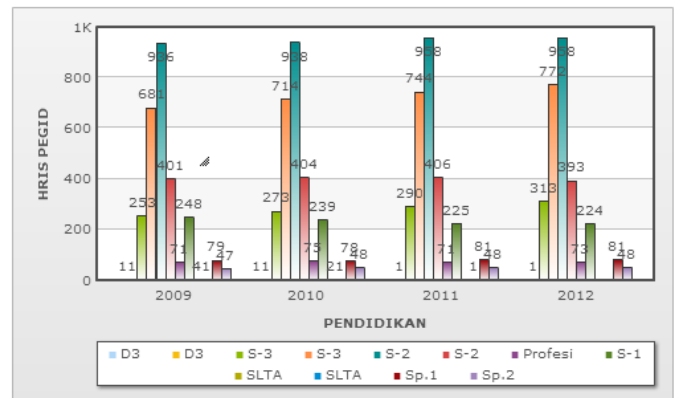


Gambar 8. Arsitektur sistem informasi eksekutif.

Hasil *query* MDX diinterpretasikan dalam tampilan grafik. Beberapa contoh tampilan grafik diperlihatkan pada Gambar 9 dan Gambar 10. Gambar 9 menunjukkan jumlah pegawai yang berpendidikan Doktor di UGM dari tahun ke tahun. Gambar 10 menunjukkan sebaran pendidikan pegawai dari tahun ke tahun.



Gambar 9. Grafik pegawai berpendidikan Doktor di UGM.



Gambar 10. Grafik pendidikan pegawai UGM.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian di atas adalah sebagai berikut :

1. Sistem informasi eksekutif dapat digunakan untuk menunjukkan kondisi dalam sebuah organisasi.
2. Hasil tampilan grafik pada Dashboard dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan level eksekutif universitas untuk pengambilan keputusan.

Dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan sistem ke depan. Saran perkembangan sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan metode untuk melakukan validasi terhadap data yang ditampilkan dalam Dashboard
2. Pengembangan model interaktif untuk grafik yang ditampilkan dalam Dashboard, seperti *drill down*.
3. Pengembangan fasilitas untuk mendefinisikan grafik secara *custom* sesuai dengan keinginan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gardner S.R., Building the Data Warehouse, Communications of the ACM, Vol. 41, No.9, pp 52-60, September 1998.
- [2] Calero C., Piattini M., Pascual C., and Serrano M.A., Towards Data Warehouse Quality Metrics, In Proceeding of the 3rd Intl. Workshop on Design and Management of Data Warehouses, DMDW'2001, Interlaken, Switzerland, June 4, 2001.
- [3] Inmon W.H., Building the Data Warehouse 2nd Edition, John Wiley and Sons, 1997.
- [4] King D. and O'Leary D., Intelligent Executive Information System, Journal IEEE Expert: Intelligent Systems and Their Applications Vol. 11 Issue 6 p 30-35, December 1996.
- [5] Kurz A. and Min Tjoa A., Data Warehousing within Intranet: Prototype of a Web-based Executive Information System, Proceedings of the 8th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, p 627-632, September 1997.
- [6] Doran, G. T., There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives, Management Review, Vol. 70, Issue 11 p 35-36, 1981.
- [7] Pentaho Corporation, Pentaho Data Integration 4.2 User Guide, 2011.