

VISUALISASI INFORMASI DATA PERGURUAN TINGGI DENGAN DATA WAREHOUSE DAN DASHBOARD SYSTEM

Hendro Poerbo Prasetya^{#1}, Meme Susilowati^{*2}

[#]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01 Malang

¹hendro.puerbo@machung.ac.id

^{*}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ma Chung
Jalan Villa Puncak Tidar N-01

²meme.susilowati@machung.ac.id

Abstract — University leaders have the responsibility to monitor all activities and make continuous measurements on the performance and quality of higher education which leads to ensure the achievement of the goals set. All this to get some of the information required, University leaders still have to do the data collection scattered information systems, either manually. It can slow down the decision making process for people who are at the manager level and above so they can't monitor the performance and quality of higher Education any time.

Making college visualization of data information by using data warehouse and dashboard of the system can help university leaders in monitoring the performance of all units in college he leads. The system also performs measurements continuously on the performance and quality of higher education lead.

Keywords: dashboard system, data warehouse, performance, Visualization of information

I. PENDAHULUAN

Pimpinan perguruan tinggi memiliki tanggung jawab untuk melakukan *monitoring* perkuliahan, keuangan, point keaktifan mahasiswa dan kinerja dosen dan sebagainya serta melakukan pengukuran secara terus menerus terhadap kinerja dan kualitas perguruan tinggi yang dipimpinnya untuk memastikan ketercapaian tujuan yang telah ditetapkan. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem informasi yang terintegrasi dengan baik. Sistem informasi dapat digunakan untuk mendapatkan data, mengolah data menjadi informasi dan menyebar informasi hasil pengolahan data yang sebelumnya untuk menunjang kegiatan operasional sehari-hari sekaligus menunjang kegiatan pengambilan keputusan yang strategis. Hambatan yang sering ditemui adalah kenyataan bahwa sistem informasi yang ada belum terintegrasi secara sempurna dan mengakibatkan informasi yang tersaji kurang lengkap dan akurat[11].

Selama ini untuk mendapatkan beberapa informasi yang dibutuhkan mengenai performa perguruan tinggi, pimpinan perguruan tinggi masih harus melakukan pengumpulan data

yang tersebar di beberapa sistem informasi, baik dengan cara melakukannya sendiri atau masih harus memintanya terlebih dahulu ke bagian terkait dan kemudian melakukan analisa sendiri data-data tersebut ataupun secara manual. Hal tersebut dapat memperlambat dalam proses pengambilan keputusan karena orang-orang yang berada di *level* manajer keatas tidak dapat memonitor performa dan kualitas perguruan tinggi setiap saat.

Pembuatan visualisasi Informasi data perguruan tinggi dengan menggunakan *data warehouse* dan *dashboard sistem* ini dapat membantu pimpinan perguruan tinggi dalam memantau atau memonitor performa semua unit di perguruan tinggi yang dipimpinnya diantaranya melakukan monitoring perkuliahan, monitoring keuangan, monitoring point keaktifan mahasiswa dan monitoring kinerja dosen dan melakukan pengukuran secara terus menerus terhadap kinerja dan kualitas perguruan tinggi yang dipimpinnya. *Data warehouse* didefinisikan sebagai koleksi data yang bisa digunakan untuk menunjang pengambilan keputusan manajemen yang berorientasi pada topik (*subject*), terpadu, *time variant*, dan tidak mudah berubah[6]. Sedangkan *Dashboard system* adalah sebuah tampilan pada satu monitor komputer, yang berisi informasi yang bersifat kritis, agar dapat dilihat dengan segera, sehingga dengan melihat *dashboard* itu saja, dapat diketahui hal-hal yang perlu diketahui. Biasanya kombinasi dari teks dan grafik, tetapi lebih ditekankan pada grafik [1]. *Dashboard* juga mengandung *key performa indicator* yang membuat user dapat mengetahui kondisi dari data-data perguruan tinggi yang ada saat ini dalam keadaan bagus, normal atau buruk.

Penelitian dilakukan dengan cara mengekstrak informasi penting dari data yang tersebar di beberapa sistem Informasi perguruan tinggi dengan menggunakan data warehouse, data yang sudah terintegrasi selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk kegiatan penyampaian visualisasi informasi dalam bentuk teks dan grafis yang dapat memberikan kemudahan dan juga dilengkapi dengan *key*

performance indicator (KPI). Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi institusi juga sebagai pedoman untuk pengelolaan manajemen institusi pendidikan tinggi pada semua jenjang atau tingkatan

1.1. Tinjauan Pustaka

1.1.1. Informasi

Sistem informasi mencakup sejumlah komponen (manusia, Komputer, teknologi informasi dan prosedur kerja) ada sesuatu yang diproses (data menjadi informasi) dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan [2].

1.1.2. Visualisasi Data atau Informasi

Tujuan utama dari visualisasi data adalah untuk mengkomunikasikan informasi secara jelas dan efektif dengan cara grafis [3]. Bukan berarti visualisasi data harus terlihat membosankan supaya berfungsi atau sangat canggih supaya terlihat menarik. Untuk memaparkan ide secara efektif, bentuk estetis dan fungsionalitas harus berbarengan, menyediakan wawasan bagi kumpulan data yang kompleks dan jarang dengan mengkomunikasikan aspek-aspek kunci dengan cara yang intuitif. Namun perancang terkadang gagal mencapai keseimbangan antara bentuk dan fungsi, menciptakan visualisasi data yang menawan yang gagal menyediakan tujuan utamanya.

Jadi, Visualisasi data atau Informasi adalah suatu metode penggunaan komputer untuk menemukan metode terbaik dalam menampilkan data untuk mengingat informasi dengan cara penerimaan alami manusia serta memberikan cara untuk melihat data yang sulit dilihat dengan pemikiran sehingga peneliti bisa mengamati simulasi dan komputasi, juga memperkaya proses penemuan ilmiah dan mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan tak diduga, contoh, struktur tree dan grafik

1.1.3. Dashboard System

Dashboard adalah sebuah tampilan *visual* dari informasi terpenting yang dibutuhkan untuk mencapai satu atau lebih tujuan, digabungkan dan diatur pada sebuah layar, menjadi informasi yang dibutuhkan dan dapat dilihat secara sekilas. Tampilan *visual* disini mengandung pengertian bahwa penyajian informasi harus dirancang sebaik mungkin, sehingga mata manusia dapat menangkap informasi secara cepat dan otak manusia dapat memahami maknanya secara benar.[8]

Dashboard itu sebuah tampilan pada satu monitor komputer penuh, yang berisi informasi yang bersifat kritis, agar kita dapat melihatnya dengan segera, sehingga dengan melihat *dashboard* itu saja, kita dapat mengetahui hal-hal yang perlu diketahui. Biasanya kombinasi dari teks dan grafik, tetapi lebih ditekankan pada grafik. [1]

1.1.4. Key Performance Indicator (KPI)

KPI adalah indikator yang merepresentasikan kinerja dari proses yang dilaksanakan. *Key Performance*

Indicator(KPI) merupakan sekumpulan ukuran mengenai aspek kinerja yang paling kritis, yang menentukan kesuksesan organisasi pada masa sekarang dan masa yang akan datang [4]. *KPI* digunakan memprediksi peluang kesuksesan atau kegagalan dari proses-proses yang dilaksanakan organisasi, sehingga *KPI* dapat digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kinerja organisasi secara dramatis. Contoh dari penjelasan diatas adalah penentuan parameter nilai dalam trend penerimaan mahasiswa baru membuat *user* dapat dengan mudah mengetahui kondisi penerimaan mahasiswa baru apakah sedang bagus atau tidak.

1.1.5. Grafik

Ada beberapa tipe grafik atau diagram yang dapat digunakan untuk menampilkan gambaran informasi supaya lebih jelas, antara lain:

- Diagram garis. Diagram garis digunakan untuk menunjukkan perubahan nilai dari sederetan data relatif terhadap waktu, karena diagram garis biasanya digunakan untuk menunjukkan suatu kecenderungan atau *trend*.
- Diagram batang. Diagram batang digunakan untuk menyajikan nilai relatif terhadap data yang lain. Misal, eksekutif ingin melihat grafik pendaftar per-tahun dan per-gelombang.
- Diagram roti (*pie*). Diagram *pie* biasanya digunakan untuk menggambarkan besarnya prosentase data. Misalkan menggambarkan besarnya prosentase alasan mahasiswa keluar.

Grafik merupakan penggambaran data - data yang diplot dalam sebuah bidang yang menghubungkan dua variabel atau lebih [5].

1.1.6. Data Warehouse

Data warehouse ialah sekumpulan informasi yang disimpan dalam basis data yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi. Data dikumpulkan dari berbagai aplikasi yang telah ada. Data yang telah dikumpulkan tersebut kemudian divalidasi dan direstrukturisasi lagi, untuk selanjutnya disimpan dalam *data warehouse*. [9]

Data Warehouse adalah kumpulan dari informasi yang sama baiknya seperti sistem pendukung keputusan. *Data Warehouse* mempunyai perbedaan karakteristik utama yang lebih ditekankan untuk aplikasi pendukung keputusan". Dengan definisi ini *Data Warehouse* dipandang memiliki karakteristik yang berbeda dari sistem pendukung operasional lainnya. Secara khususnya karena ditujukan sebagai aplikasi pendukung pengambilan keputusan.[10]

1.1.7. Online Transaction Processing (OLTP)

OLTP adalah singkatan dari *OnLine Transaction Processing*. Kata *Online* ini redundan dalam banyak kasus sekarang ini karena hampir semua transaksi dapat dilakukan secara *online*. Dalam kenyataannya, masih ada transaksi-transaksi yang tidak benar-benar *online*. Bila melakukan

transaksi keuangan antar bank, masih ada proses-proses yang menunggu kliring keesokan hari. ini adalah contoh transaksi yang tidak *online* [7]. Pada literatur-literatur pemrograman dekade 1980 transaksi *online* mungkin dapat disebut sebagai pemrosesan yang interaktif atau waktunya (*real time*). Di sisi lain, transaksi '*offline*' (seperti yang memerlukan kliring keesokan hari pada contoh diatas) disebut sebagai pemrosesan yang *batch*.

1.1.8. Online Analytical Processing (OLAP)

OLAP (*On-Line Analytical Processing*) adalah suatu pernyataan yang bertolak belakang atau kontras dengan OLTP (*On-Line Transaction Processing*). istilah OLAP muncul pertama kali pada tahun 1993 yang diperkenalkan oleh Edgar F. Codd, S. B. Codd, dan C. T. Salley dalam dokumen untuk Arbor berjudul "*Providing OLAP to User-Analysts: An IT Mandate*". OLAP menggambarkan sebuah klas teknologi yang dirancang untuk analisa dan akses data secara khusus. Apabila pada proses transaksi pada umumnya semata-mata adalah pada *relational database*, OLAP muncul dengan sebuah cara pandang multidimensi data. Cara pandang multimensi ini didukung oleh tehnologi multidimensi *database*. Cara ini memberikan tehnik dasar untuk kalkulasi dan analisa oleh sebuah aplikasi bisnis [7].

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah aplikasi visualisasi Informasi data perguruan tinggi dengan menggunakan *data warehouse* dan *dashboard system* yang bisa mengelola data berdasarkan kelompok dan historinya serta menampilkan informasi yang dibutuhkan oleh pihak pimpinan perguruan tinggi dalam melihat performa dan mengukur kinerja perguruan tinggi yang dipimpinnya sehingga pimpinan perguruan tinggi tidak akan mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan dengan cepat dan tepat karena didukung oleh pengolahan data dan visualisasi yang mudah dilihat dan dipahami.

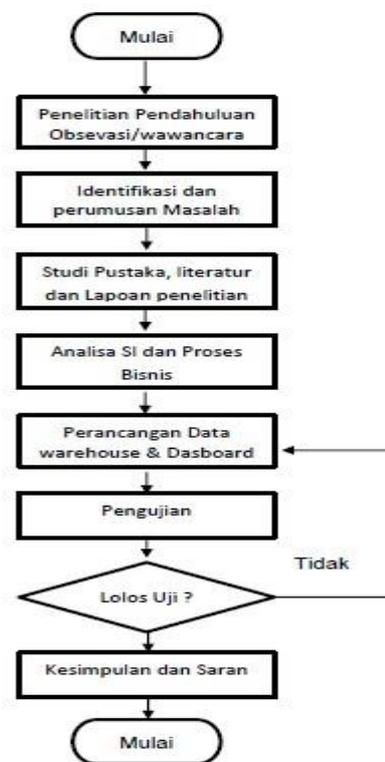
1.2.2. Manfaat

Keutamaan dari penelitian ini adalah pada implementasi *data warehouse* dalam mengelompokkan data-data akademik maupun non akademik yang terdiri dari beberapa format dan tipe data yang berbeda-beda serta tersebar di di beberapa sistem informasi yang ada berdasarkan kebutuhan penggunaanya dan historinya sehingga tidak akan mengganggu kinerja data-data operasional. Penggunaan *Dashboard System* akan memberikan kemudahan bagi pimpinan perguruan tinggi dalam melihat laporan yang disajikan karena berbeda dengan laporan yang biasanya di tampilkan dalam bentuk tabel-tabel, karena data akan ditampilkan dalam bentuk *dashboard* yaitu kombinasi antara teks dan grafis yang mengandung *key performance indicator (KPI)* dan dapat dipergunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bagan alir penelitian

Bagan alir penelitian ini dapat di lihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Bagan Alir penelitian

2.2. Langkah-Langkah Penelitian

Berikut ini merupakan rincian mengenai setiap langkah dari sistematika model metodologi pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian [7].

a. Penelitian Pendahuluan

Tahap ini merupakan langkah awal penelitian yang dilakukan dimana penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk memahami proses yang ada.. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung mengenai aktivitas- aktivitas yang terjadi pada pihak-pihak terkait.

b. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah penelitian pendahuluan dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan wawancara dengan pihak terkait, maka dapat diketahui permasalahan-permasalahan apa saja yang dihadapi. Masalah yang ditemukan kemudian akan dianalisa dan dirumuskan penyebab serta solusi yang memungkinkan untuk dikembangkan.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai permasalahan yang akan dibahas dan menentukan metode yang cocok untuk memecahkan

masalah yang sedang dihadapi. Studi pustaka dapat ditelusuri melalui literatur berupa buku panduan, jurnal, hasil penelitian orang lain berupa tesis dan skripsi, serta pencarian informasi melalui internet.

d. Analisis Sistem Informasi dan Proses Bisnis

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap semua permasalahan dan proses Bisnis yang ada. Analisa bertujuan untuk menganalisa sistem yang saat ini sedang berjalan, kemudian memberikan usulan perbaikan sistem berdasarkan kebutuhan.

e. Perancangan Data Warehouse dan Dashboard

Pada tahap ini dirancang data warehouse dan dashboard system yang sesuai dengan kegunaan. Perancangan dan Pembuatan Sql Server dan Visual Studio.

f. Pengujian Data warehouse dan Pembuatan Dashboard System

Pengujian yang dimaksud disini untuk mengetahui apakah Data warehouse dan Dashboard System yang telah dibuat telah memenuhi user requirements yang telah ditentukan pada awal proses analisa sistem. Jika ternyata Data warehouse dan Dashboard System tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan penggunanya, maka harus dilakukan analisa ulang.

g. Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian dan analisa yang telah dilakukan. Bagian ini juga memuat saran yang diperuntukkan bagi pihak perguruan tinggi, serta pihak-pihak lainnya yang dapat memetik manfaat dari hasil penelitian, dan juga bagi peneliti-peneliti berikutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

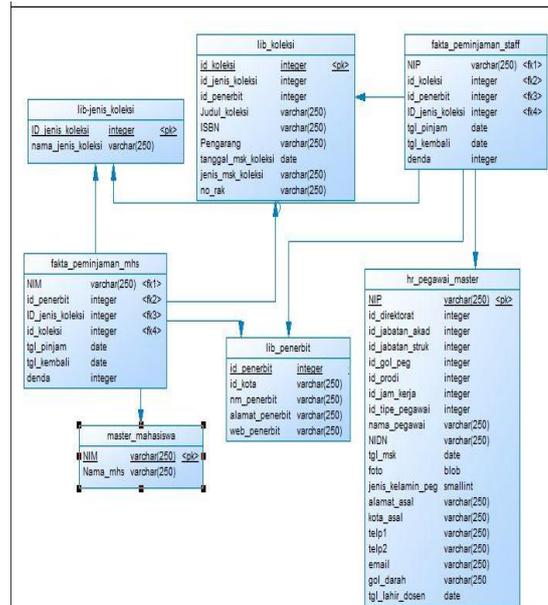
3.1. Tahap Perancangan Data Warehouse

Proses perancangan data warehouse yang dilakukan menggunakan metode *bottom-up*. Hal ini dilakukan karena perancangan data warehouse ini bersumber dari permasalahan yang ada.. Perancangan data warehouse dilakukan secara bertahap per departemen dengan melakukan analisa secara mendetail terhadap departemen dengan acuan basis data Universitas. Setelah menganalisa kebutuhan yang ada maka telah berhasil di indentifikasi hal-hal yang dibutuhkan untuk aplikasi yang akan dikembangkan. Sebagai uji coba dari data warehouse ini ditetapkan analisis-analisis yang akan dikembangkan. Setelah melakukan penyaringan terhadap semua data dan informasi telah dikumpulkan, maka akan dibuat tabel fakta dan tabel dimensi pada skema yang dibutuhkan dalam merancang data warehouse.

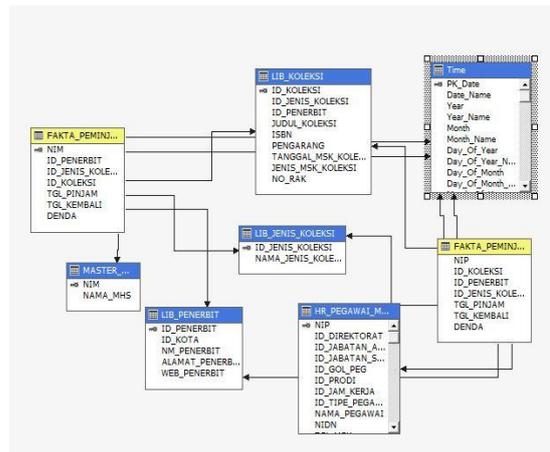
Berikut beberapa perancangan data warehouse yang telah dibuat :

a. Data warehouse perpustakaan

Perancangan data warehouse perpustakaan seperti terdapat pada gambar 2, sedangkan perancangan skema perpustakaan dapat dilihat pada gambar 3.

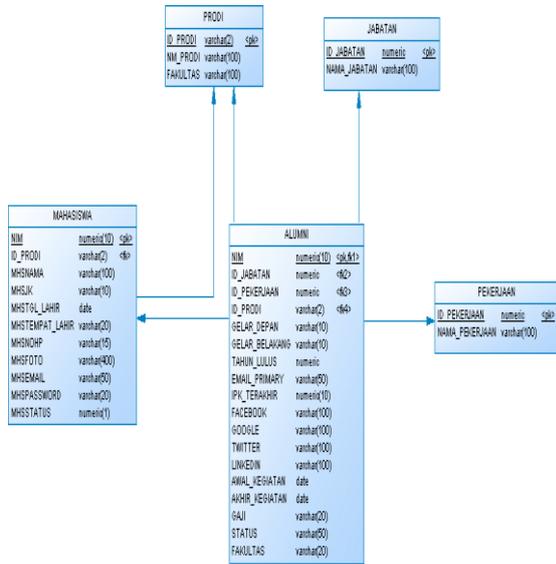


Gambar 2. Perancangan Perpustakaan

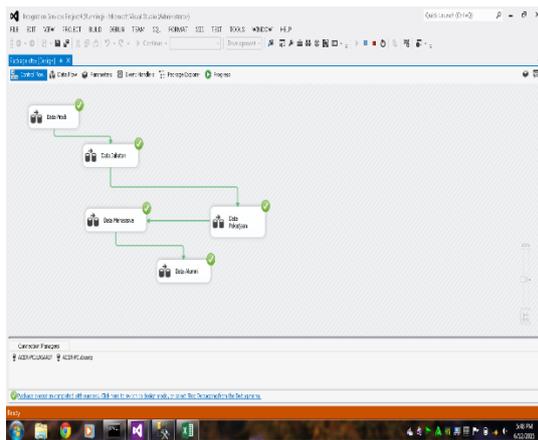


Gambar 3. Skema Perpustakaan

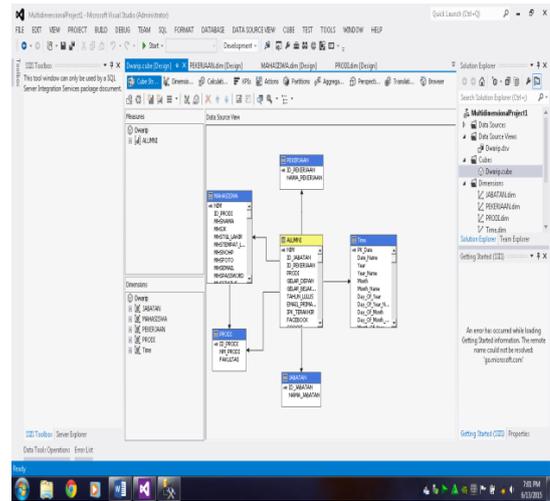
d. Data Warehouse Alumni
Skema database alumni, Proses ETL dan Cube terlihat dalam gambar 9, 10 dan 11.



Gambar 9. Skema Database Alumni



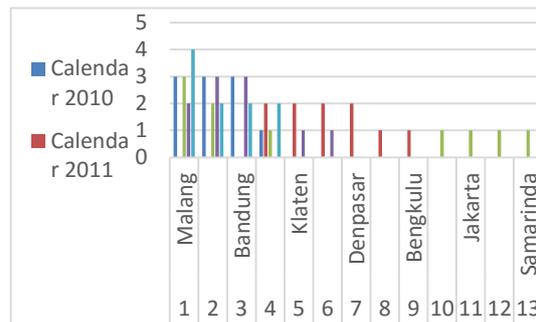
Gambar 10. Proses ETL Data Alumni.



Gambar 11. Cube Alumni

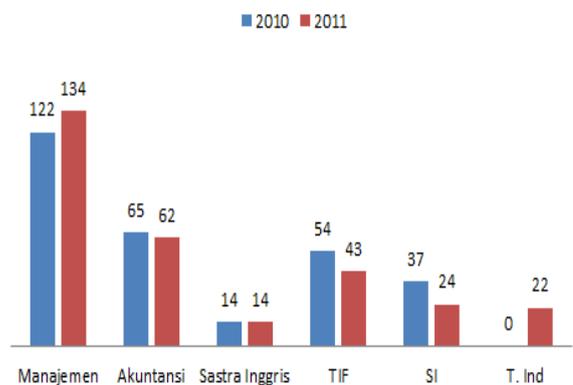
e. Uji Coba Data warehouse

Dari proses perancangan data warehouse, proses selanjutnya adalah melakukan ujicoba laporan yang diambil dari data-data yang ada di cube semua skema. Gambar 12 sampai dengan gambar 19 adalah tampilan macam-macam laporan yang diambil dari perancangan data warehouse.

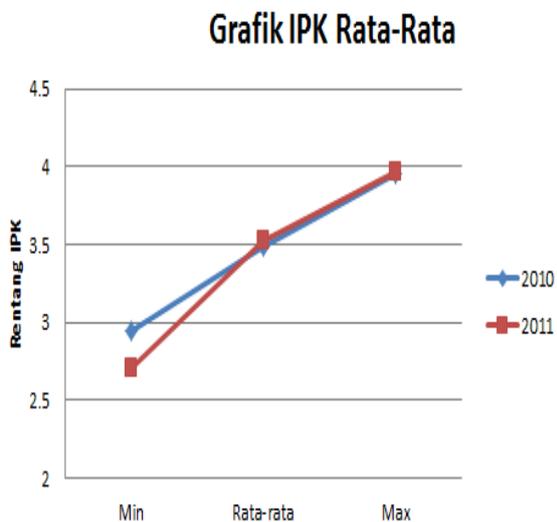


Gambar 12 Grafik penerimaan menurut kota asal

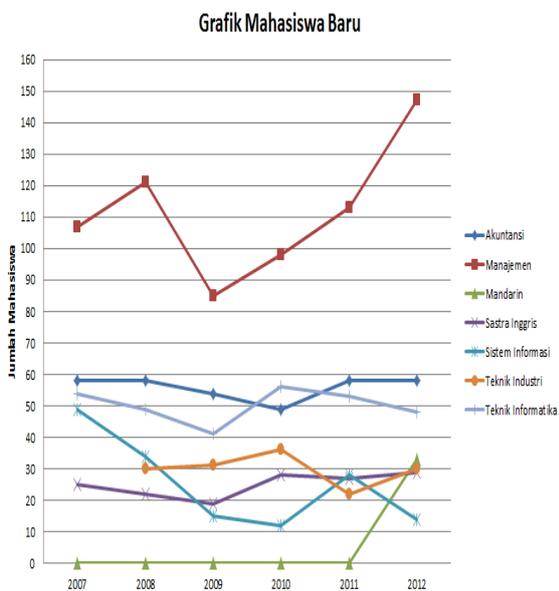
Grafik Lulusan Mahasiswa



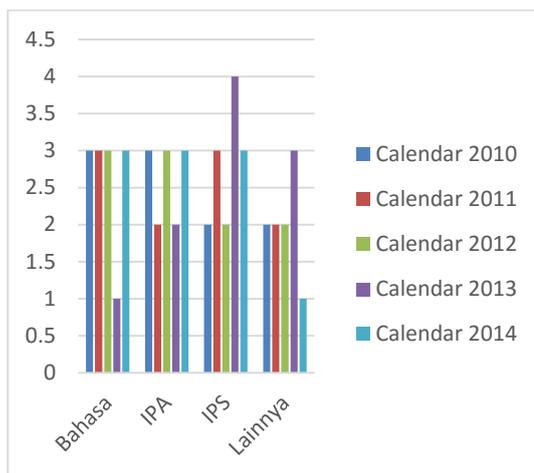
Gambar 13. Grafik Lulusan mahasiswa



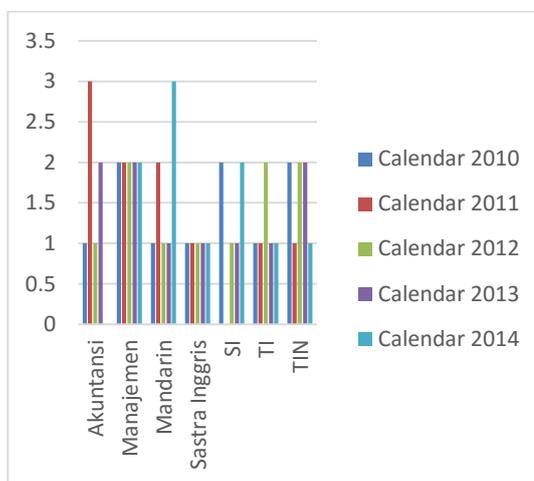
Gambar 14. Grafik IPK Rata-rata



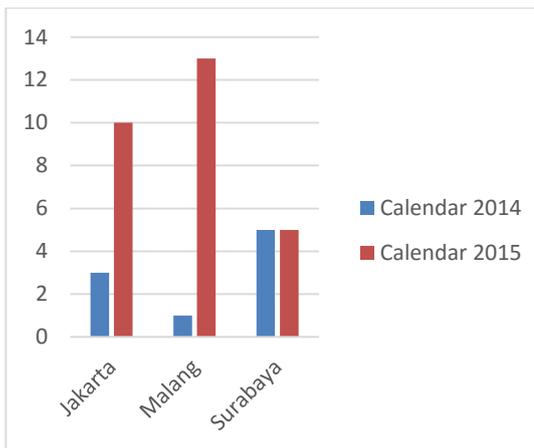
Gambar 15. Grafik mahasiswa Baru



Gambar 16 Grafik Penerimaan Mahasiswa Baru Per Jurusan



Gambar 17 Grafik Penerimaan Mahasiswa Baru berdasarkan Prodi



Gambar 18: 3 besar kota yang dituju oleh alumni untuk bekerja setelah lulus



Gambar 19 Grafik data 3 besar kota persebaran alumni per program studi

3.2.Tahap Pembuatan *Dashboard System*

3.2.1. Identifikasi Parameter Indikator

Parameter indikator dapat membuat user dapat mengetahui kondisi informasi performa perguruan tinggi, apakah dalam keadaan bagus, normal atau buruk. Berdasarkan hasil survey, tidak semua informasi perguruan tinggi memiliki parameter indikator. Pada tabel 1 dibawah ini merupakan beberapa informasi-informasi perguruan tinggi yang memiliki nilai parameter indikator beserta nilai parameternya

TABEL 1.CONTOH INDIKATOR BESERTA NILAI PARAMETER

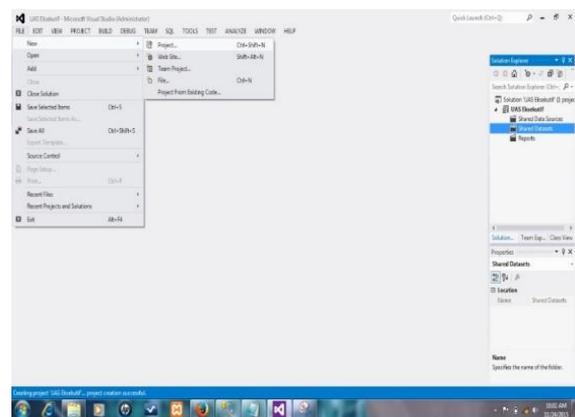
No	Informasi	Parameter	Status	Batas Bawah	Batas Atas
1	Mahasiswa Baru	Prosentase	Buruk	<0	15
			Normal	16	40
			Bagus	41	>100
2	Mahasiswa Registrasi	Prosentase	Buruk	0	69
			Normal	70	89
			Bagus	90	100
3	Mahasiswa Tidak Registrasi	Prosentase	Buruk	21	100
			Normal	11	20
			Bagus	0	10
4	Mahasiswa Cuti	Prosentase	Buruk	21	100
			Normal	11	20
			Bagus	0	10
5	Mahasiswa Keluar	Prosentase	Buruk	21	100
			Normal	11	20
			Bagus	0	10
6	Presensi Matakuliah	Prosentase	Buruk	15,1	100
			Normal	10,1	15
			Bagus	0	10
7	Kelulusan Mata kuliah	Prosentase	Buruk	0	80
			Normal	80,1	90
			Bagus	90,1	100
8	Rata-rata Pengerjaan TA	Skalar	Buruk	3,1	>4
			Normal	2,1	3
			Bagus	1	2
9	Rata-rata Lama Masa	Skalar	Buruk	5,1	7
			Normal	4,1	5

	Studi		Bagus	3	4
10	Rata-rata IPK Lulusan	Skalar	Buruk	<2,6	2,75
			Normal	2,75	2,9
			Bagus	2,91	4
11	Karyawan Cuti	Skalar	Buruk	11	20
			Normal	6	10
			Bagus	0	5
12	Absensi Karyawan	Skalar	Buruk	11	20
			Normal	6	10
			Bagus	0	5
13	Performa Dosen	Skalar	Buruk	0	2
			Normal	3	5
			Bagus	6	10
14	Karyawan Keluar	Skalar	Buruk	4	5
			Normal	2	3
			Bagus	0	1
15	Kehadiran Dosen	Skalar	Buruk	15,1	100
			Normal	10,1	15
			Bagus	0	10
16	Jumlah Koleksi Perpustakaan	Skalar	Buruk	<5000	6000
			Normal	10000	20000
			Bagus	21000	30000

3.2.2. Pembuatan *Dashboard*

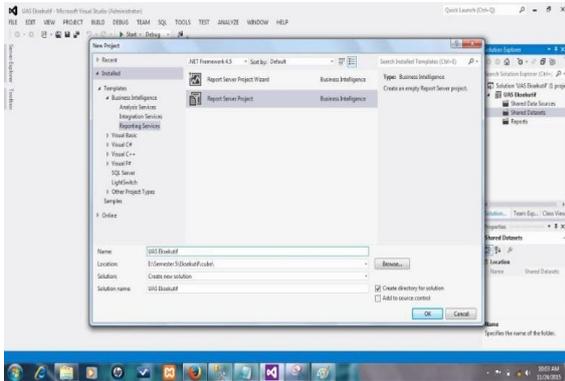
Setelah indikator beserta nilai parameter ditentukan langkah selanjutnya adalah pembuatan laporan dalam bentuk *dashboard*. Tampilan ini bertujuan mempermudah para manajer dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan data-data perguruan tinggi dengan cara menampilkan informasi-informasi dalam sebuah *dashboard system*. *Dashboard system* yang dibuat menampilkan informasi-informasi dalam bentuk gauge bar dan chart. Berikut langkah-langkah menampilkan informasi dalam bentuk gauge bar menggunakan Visual Studio Business Intelligence seperti terlihat pada gambar 20 sampai dengan gambar 27 dibawah ini:

Buka *Visual Studio Business Intelligence > New > Project*



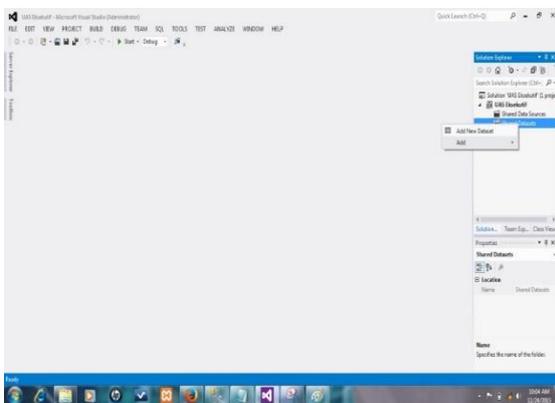
Gambar 20 Membuat project baru

Reporting Services > Report Server Project > Beri nama project > OK



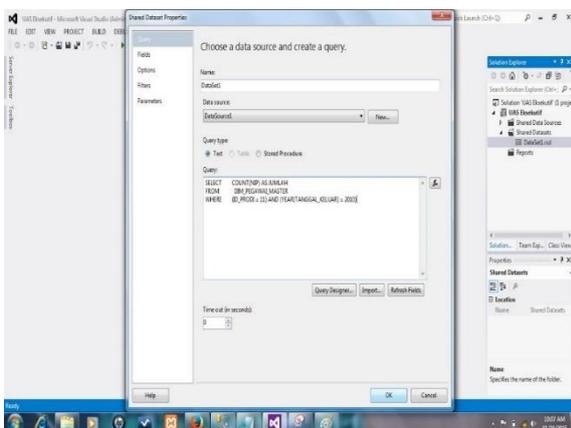
Gambar 21 Membuat report server project

Klik kanan pada Shared Datasets > Add New Dataset



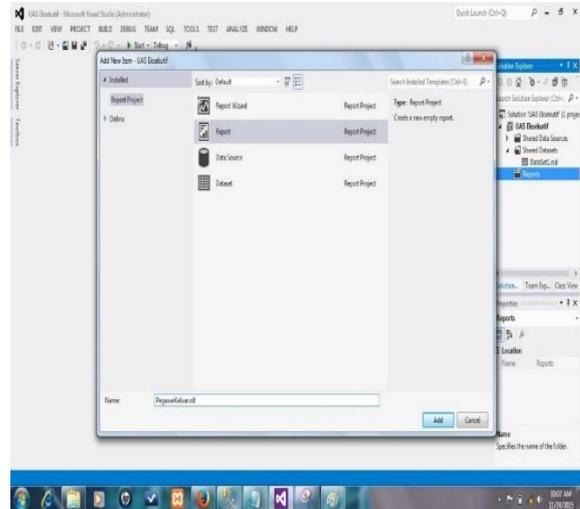
Gambar 22 Membuat dataset

Beri nama *Dataset* > *New Data Source* > Hubungkan dengan *Data Source* yang digunakan > *Query* sesuai kebutuhan > OK

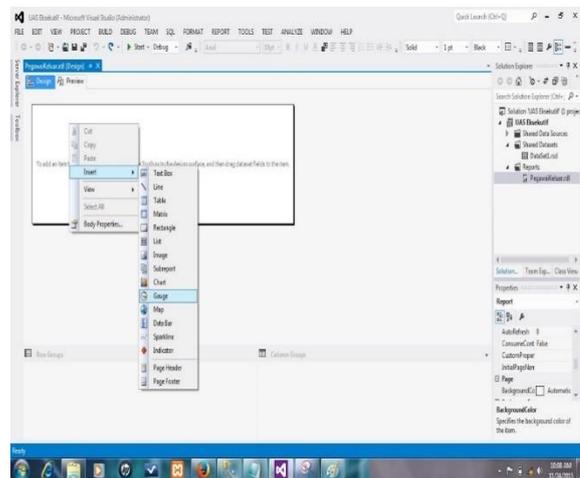


Gambar 23 Membuat datasource

Reports > Add > New Item > Report Project > Report > Beri nama report > Add

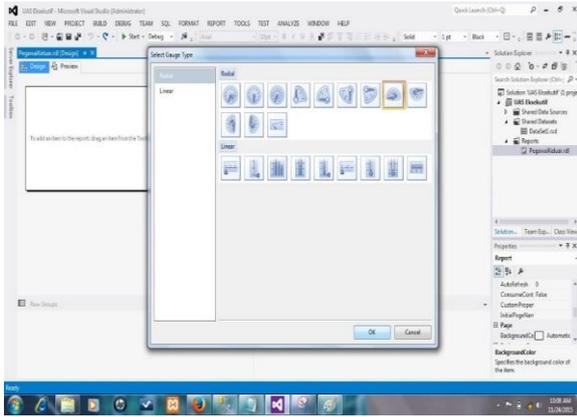


Gambar 24 Membuat report project



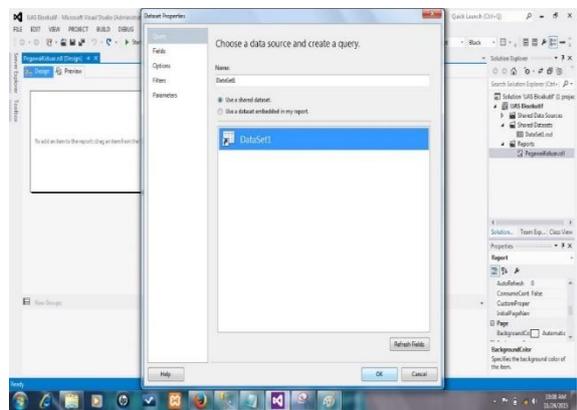
Gambar 25 Membuat bar

Pilih model *dashboard* yang digunakan untuk menampilkan informasi > OK



Gambar 26 Memilih model gauge bar

Pilih dataset yang berisi informasi yang akan ditampilkan



Gambar 27 Membuat koneksi antara gauge bar dan dataset

Ubah parameter *gauge bar* sesuai dengan *query*

3.2.3. Preview Dashboard

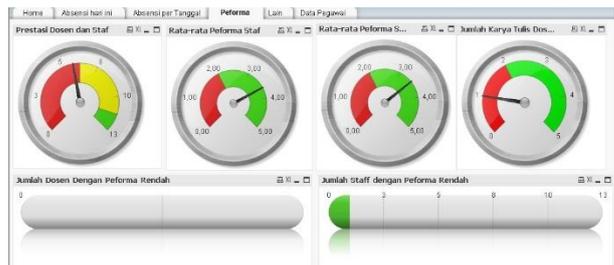
Preview digunakan untuk menampilkan bar yang sudah dibuat. Berikut beberapa hasil Preview Seperti nampak pada gambar 28 sampai dengan gambar 31 dibawah ini.



Gambar 28 Preview dashboard performa pegawai



Gambar 29 Preview dashboard absensi pegawai



Gambar 30 Preview dashboard Prestasi dosen dan staf



Gambar 31 Preview dashboard performa perpustakaan

IV. KESIMPULAN

Dengan adanya satu aplikasi khusus di perguruan tinggi yang didukung oleh teknologi *Data Warehouse* dan *Dashboard System* yang dirancang dengan sedemikian rupa sehingga dapat mengelola dan menampilkan data-data yang sudah diolah dalam bentuk visualisasi informasi yang sangat dibutuhkan maka pihak pimpinan perguruan tinggi dapat melihat performa dan mengukur kinerja perguruan tinggi yang dipimpinnya, dengan demikian pimpinan perguruan tinggi tidak akan mengalami kesulitan di dalam pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat karena didukung oleh pengolahan data dan visualisasi informasi yang mudah dibaca dan dipahami. Aplikasi ini masih membutuhkan perbaikan-perbaikan di beberapa bagian dan pengembangan sistem yang menyeluruh di semua lini sehingga nantinya akan didapatkan suatu aplikasi yang

benar-benar bermutu dan berguna bagi pimpinan perguruan tinggi dalam membantu pengambilan keputusan dengan cepat dan tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sedalam dalamnya disampaikan kepada kampus Universitas Ma Chung yang telah mendanai penelitian ini melalui Ma Chung Research Grant (MRG) VIII sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua mahasiswa prodi Sistem Informasi UMC angkatan 2013 yang telah banyak membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Few, *Information Dashboard Design*, Italy: O'Reilly Media, 2006.
- [2] A. Kadir, *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi Revisi, Yogyakarta: Andi Offset, 2014.
- [3] V. Friedman, *Data Visualization and Infographics in: Graphics*, Monday Inspiration, January 14 th, 2008.
- [4] E. Hariyanti, *Metodologi Pembangunan Dashboard sebagai Alat Monitoring Kinerja Organisasi Studi Kasus Institut Teknologi Bandung*, Bandung, 2008.
- [5] H. Sonawan, "Aplikasi excell 2007 Dalam Bidang Teknik Mesin," Elex Media Coumputindo, Jakarta, 2010.
- [6] H. P. Prasetya, "Purwarupa Data Warehouse pada Sistem Informasi Manajemen Perguruan Tinggi.Studi Kasus: STIKOM Surabaya," MMT ITS, Surabaya, 2010.
- [7] W. Eckerson, *Performance Dashboard*, Canada: John Wiley and Sons, 2006.
- [8] R. C. Nurani, "Rancang Bangun Visualisasi Informasi data-data akademik dengan menggunakan sistem dashboard di STIKOM Surabaya," STIKOM, Surabaya, 2011.
- [9] R. a. N. S. B. Elmasri, "Fundamentals Of Database," Pearson, 2010.
- [10] S. B. G. G. C. Silvia Rostianingsih, "Perancangan Dan Pembuatan Data Warehouse Dan Aplikasi Online Analytical Processing Untuk Bank "X"," in *Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008) Gunadharma*, Jakarta, 2008.
- [11] R. Rezalini, W. Anggraeni and R. P. Wibowo, "Perancangan dan pembuatan Data Warehouse untuk kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan di Bidang akademik Pada jurusan Sistem Informasi ITS Surabaya," *Jurnal Sistem Informasi ITS*, 2009.