

## **PERANCANGAN DATA WAREHOUSE AKADEMIK DI SEKOLAH TINGGI AGAMA BUDDHA SEMARANG**

Parsiyono, Kusri, Andi Sunyoto

Magister Teknik Informatika, STMIK AMIKOM Yogyakarta  
Email: parsi.yono@gmail.com

### **Abstrak**

Data akademik merupakan data penting dalam perguruan tinggi. Informasi mengenai data akademik di butuhkan oleh pihak manajemen untuk mengetahui kondisinya. Informasi yang tersedia pada database sistem informasi akademik belum dimanfaatkan sebagai pendukung pengambilan keputusan hanya bersifat transaksional untuk itu perlu menerapkan suatu data warehouse untuk menampung data untuk diolah menjadi informasi yang berguna bagi manajemen.

Penelitian ini membahas masalah perancangan data warehouse serta mengimplementasikannya. Sumber data yang digunakan adalah database akademik yang ada di STAB Syailendra Semarang dan data warehouse yang dibangun berdasarkan tabel fakta transaksi mahasiswa. Metode yang digunakan adalah metode penelitian tindakan yaitu menggunakan lima tahapan diantaranya tahap persiapan, tahap perencanaan, tahap tindakan, tahap analisis dan tahap refleksi. Di dalam tahap-tahap tersebut dimulai dari merencanakan subyek data, merancang skema bintang, merancang data warehouse kemudian di implementasikan dengan cara Extract, Transform, load membentuk cube dan menyajikan data untuk laporan yang dibutuhkan manajemen.

Hasil dari penelitian ini adalah rancangan data warehouse akademik yang sesuai dengan STAB Syailendra Semarang dan menghasilkan laporan tentang jumlah mahasiswa per angkatan, per jenis kelamin dan per kota asal mahasiswa. Data warehouse ini dibangun dengan SQL Server 2012 dan penyajian data dengan Excel Powerpivot

Kata Kunci: Database, Skema Bintang, ETL, Data Warehouse, Powerpivot

### **1. PENDAHULUAN**

Data merupakan sumber utama untuk pembedaan data warehouse, sumber utama tersebut berasal dari database operasional, flat file, atau sumber external lainnya. Data akan diolah dengan teknologi data warehouse untuk dijadikan informasi yang bermanfaat bagi organisasi untuk mendukung keputusan manajemen. Data dalam perguruan tinggi adalah sebuah aset, aset yang senantiasa berkembang dan membutuhkan pengelolaan khusus baik dari sisi pemanfaatan maupun dari sisi penyimpanannya.

Aset yang berguna untuk memutuskan suatu kebijakan, melakukan suatu aksi strategis, atau mengambil keputusan bisnis, tetapi didalam pemanfaatannya untuk memutuskan suatu kebijakan, melakukan suatu aksi strategis, mengambil keputusan bisnis atau melakukan analisis bisnis prosesnya dilakukan dengan cara manual (Hendro Poerbo P, 2010)

Selama ini pihak manajemen dalam mengambil kebijakan hanya berdasarkan pada intuisi saja belum berdasarkan data akademik yang ada. Data akademik merupakan data yang sangat penting untuk penunjang kemajuan institusi perguruan tinggi karena data akan bertambah dan semakin besar sehingga diperlukan pengelolaan data untuk menghasilkan informasi secara cepat dan akurat yang bermanfaat bagi perguruan tinggi. Data akademik yang ada sekarang ini masih bersifat parsial dan banyak sumber ada yang sudah menggunakan database operasional adapula yang hanya bentuk file, sehingga menyulitkan pengelola melakukan analisa untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan manajemen tingkat atas.

Kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh manajemen adalah seperti jumlah mahasiswa per angkatan, jumlah jenis kelamin mahasiswa, jumlah asal kota mahasiswa, grade nilai dan ipk teratas, serta

status mahasiswa. Data tersebut diambil dari database akademik dan sumber data lainnya dengan format yang berbeda seperti flat file yang masih menggunakan Microsoft Excel atau yang lainnya. Pengolahan data adalah waktu yang digunakan untuk menggambarkan perubahan bentuk data menjadi informasi yang memiliki kegunaan. Semakin banyak data dan kompleksnya aktifitas pengolahan data dalam suatu organisasi, baik organisasi besar maupun organisasi kecil maka metode pengolahan data yang tepat sangat dibutuhkan. Salah satu metode pengolahan data adalah dengan teknologi data warehouse sebagai alat untuk menganalisis data.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Data

Data merupakan representasi dari fakta atau gambaran mengenai suatu objek atau kejadian. sebagai contoh fakta mengenai biodata mahasiswa yang meliputi nama, alamat, jenis kelamin, agama dan lain sebagainya (Kusrini, 2007).

### 2.2. Informasi

Informasi merupakan hasil olahan data, dimana data tersebut sudah diproses dan diinterpretasikan menjadi sesuatu yang bermakna untuk mengambil keputusan (Kusrini, 2007). Informasi menurut Davis (1999) dalam bukunya Abdul Kadir yang berjudul pengenalan sistem informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau saat mendatang.

### 2.3. Data Warehouse

Data Warehouse adalah tempat penyimpanan data terpusat, dimana data dari basis data operasional dan sumber data lainnya diintegrasikan, dibersihkan dan diarsipkan untuk mendukung pengambilan keputusan.

Menurut Poniah (2001) data warehouse mempunyai karakteristik seperti berikut :

- 1) Berorientasi subyek yaitu melingkupi subyek atau entitas bisnis utama dalam organisasi seperti; dosen, mahasiswa, matakuliah, nilai, kurikulum, jadwal kuliah.
- 2) Integrated yaitu data dari berbagai sumber data baik dari data operasional maupun

sumber data eksternal diintegrasikan ke dalam sebuah data warehouse untuk mendapatkan basis data tunggal yang mendukung sebuah keputusan.

- 3) Time-variant yaitu data yang tersimpan dalam gudang data mengandung dimensi waktu untuk mengidentifikasi trend, memprediksi operasi-operasi mendatang, dan mengatur sasaran yang beroperasi.
- 4) Nonvolatile merupakan koleksi mantap yaitu data yang tersimpan di dalam gudang data tidak dapat diperbarui atau digantikan melainkan hanya bisa ditambahkan data baru sehingga data historis tetap terjaga.

### 2.4. Skema Bintang (Star Schema)

Skema Bintang adalah suatu jenis spesifik dari perancangan basis data yang digunakan untuk mendukung proses analitis serta memiliki secara spesifik satuan tabel normalisasi. Skema bintang memiliki dua macam tabel yaitu table fakta dan tabel dimensi, tabel fakta merupakan tabel utama yang berisi data aktual yang akan dianalisis sedang tabel dimensi merupakan tabel kecil yang berisi data yang merupakan deskripsi lebih lanjut dari data yang ada pada tabel fakta.

### 2.5. Extract Transform Load (ETL)

Extraction adalah suatu proses yang mengidentifikasi seluruh sumber data yang relevan dan kemudian mengambil data dari sumber-sumber data tersebut.

Proses ekstraksi dieksekusi menggunakan berbagai kriteria dalam memilih data dan menemukan data yang sesuai dan kemudian mengirimkan data tersebut ke dalam file atau basis data yang lain. Proses ekstraksi merupakan langkah pertama dalam ETL dan menjadi dasar bagi langkah-langkah berikutnya.

Transformation adalah suatu proses yang memiliki peran dalam melakukan perubahan dan integrasi skema data serta struktur yang berbeda ke dalam skema dan struktur yang telah didefinisikan sebelumnya oleh data warehouse.

Loading adalah suatu proses pemindahan data secara fisik dari sistem operasional ke dalam data warehouse.

## 2.6. OLAP

Konsep OLAP pertama diusulkan oleh E.F. Codd, untuk merepresentasikan model data multidimensional. OLAP adalah teknologi yang memproses data di dalam data warehouse dalam struktur multidimensi, menyediakan jawaban yang cepat untuk query analisis yang kompleks. Tujuan OLAP adalah mengorganisir sejumlah data yang besar agar bisa dianalisa dan dievaluasi dengan cepat dengan menggunakan sarana online misalnya Microsoft PivotTable serta representasi grafik.

Online Analytical Processing (OLAP) menawarkan metode analisis data secara kompleks dan terkustomisasi yang disesuaikan dengan kebutuhan akan informasi oleh para analis maupun eksekutif. Pengguna OLAP umumnya memanfaatkan OLAP dengan pola analisis seperti berikut ini (Pires, 2006, h.12):

- 1) Meringkas dan mengumpulkan sejumlah besar data
- 2) Melakukan filtering, pengurutan, dan memberikan peringkat
- 3) Membandingkan beberapa set dari data
- 4) Membuat sketsa/bagan/diagram
- 5) Menganalisis dan menemukan pola dari data
- 6) Menganalisis kecenderungan data

## 2.7. Powerpivot

Model data bisa dibuat dengan atau tanpa add-in Power Pivot untuk mendukung setiap angka di PivotTable, bagan, dan visualisasi pivottable dalam buku kerja yang sama. Dengan powerpivot dapat melakukan import data dari sumber database lain yang telah diolah tanpa harus membuat tabel-tabel sendiri.

PivotTable adalah nama yang diberikan pada MS Excel untuk laporan multidimensional yang dapat dianalisa secara interaktif. Pengguna dapat menentukan apakah akan bekerja dengan pivot table secara keseluruhan atau membaginya antara excel dengan pivot table servis, dengan membagi pekerjaan ini maka pengguna akan dapat meningkatkan kinerja dari segi kecepatan dan jumlah data yang dapat diolah. Kelebihan PivotTable diantaranya bisa menyortir field (kolom) apa saja yang akan ditampilkan dalam tabel tanpa perlu menghapus atau membuat ulang tabel; penyajian data lebih fleksibel

mengikuti selera dan kebutuhan; dan dilengkapi fungsi-fungsi siap pakai.

Pivotchart adalah tool yang digunakan untuk menampilkan grafik pada excel.

## 3. METODE PENELITIAN

### a. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan (*action research*). Penelitian tindakan merupakan penelitian yang bertujuan mencari suatu cara untuk menghasilkan perubahan disengaja dalam suatu lingkungan. Penulis menggambarkan situasi aktifitas kegiatan dilingkungan akademik sekolah tinggi agama Buddha untuk melakukan perubahan dengan tujuan memperbaiki keadaan khususnya bidang akademik dengan melakukan analisis data akademik. Menurut Riel dalam bukunya Craig A. Metler yang berjudul "Action Research mengembangkan sekolah memberdayakan guru" (2011) membagi prosedur penelitian tindakan dalam empat tahap yaitu:

- 1) Mempelajari dan merencanakan

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dan wawancara untuk menggali informasi yang berkaitan dengan hal-hal yang akan diteliti serta mengumpulkan data dan menyeleksi dokumen yang akan digunakan untuk penelitian, merencanakan subyek data yang digunakan serta membuat skema bintang, merancang arsitektur data warehouse.

- 2) Mengambil tindakan

Pada tahap ini dilakukan tindakan untuk merancang Data warehouse mulai dari memasukkan data sumber dan menyimpan data data dari sumber data kemudian dilakukan pembersihan, ekstraksi, Transformation, loading (ETL) ke dalam data warehouse.

- 3) Mengumpulkan dan menganalisis data

Pada tahap ini dilakukan pengintegrasian data data yang sudah diproses ke dalam data warehouse kemudian membuat kubus yang selanjutnya dilakukan analisis dengan On Line Analytical Procces (OLAP)

- 4) Merefleksi

Pada tahap ini adalah menampilkan hasil laporan dari analisis data ke dalam

PivotTable Excel untuk melihat informasi yang dibutuhkan oleh manajemen. Menganalisis kecepatan akses isi database transaksional dengan data warehouse.

**b. Metode Pengumpulan Data**

- (a) Observasi; Observasi merupakan sarana pengumpulan data meliputi penyaksian secara cermat dan pencatatan secara sistematis apa saja yang dilihat dan didengar langsung ke pihak-pihak terkait di perguruan tinggi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan peneliti dalam melakukan penelitian.
- (b) Wawancara; Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data dengan cara melakukan percakapan dengan nara sumber yang terkait dengan penelitian untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan peneliti.
- (c) Studi pustaka; Penulis menggali informasi dari berbagai sumber untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian seperti buku-buku, jurnal, prosiding, e-jurnal, e-book, dan internet.
- (d) Dokumentasi; Penulis mengumpulkan file-file dan data untuk dokumentasi yang akan digunakan sebagai masukan di penelitian ini seperti: data dosen, data mahasiswa, data matakuliah, data nilai mahasiswa, data kurikulum dan data lainnya.

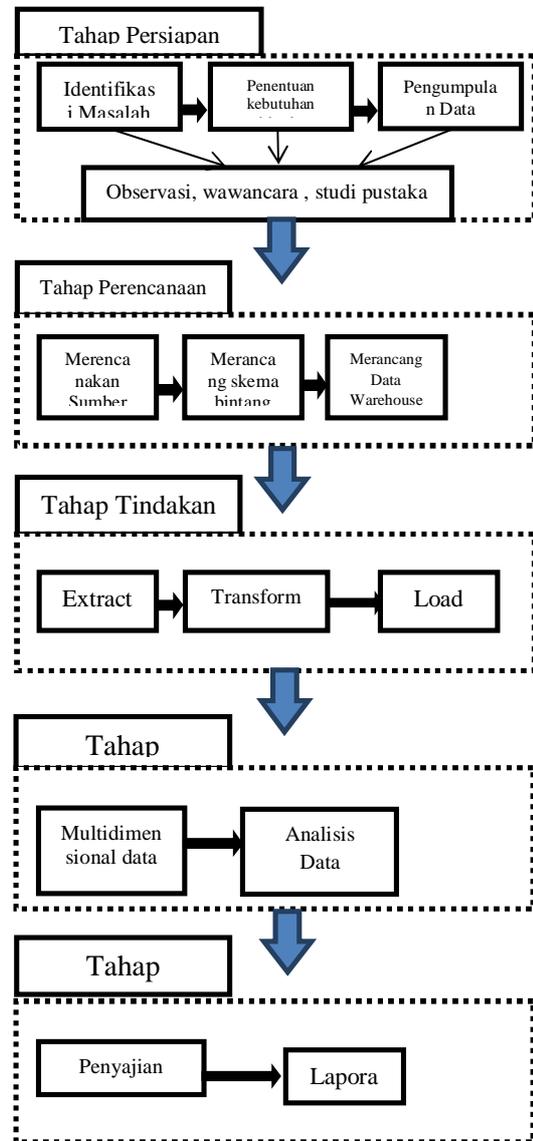
**c. Metode Analisis Data**

Untuk melakukan analisis data menggunakan tool OLAP yang ada di Microsoft SQL server yaitu *SQL Server Analysis Servis (SSAS)*. Analisis Servis pada SQL server adalah membicarakan mengenai Business Intelligence, dimulai dari proses pengumpulan data (ETL) dilanjutkan dengan penyajian data kemudian diinterpretasi dari data tersebut yang berupa hasil analisa, didukung dengan data yang benar, waktu yang tepat dan format benar.

Menggunakan Microsoft Excel powerpivot dan pivottable untuk melihat data secara multidimensi.

**d. Alur Penelitian**

Untuk mengetahui jalannya penelitian ditunjukkan pada gambar 1 di bawah ini.



**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**a. Tahap Perencanaan**

**1) Analisis Subyek data**

Fungsi bisnis perguruan tinggi di tunjukkan pada tabel 1.

A. Mahasiswa	A1. Promosi dan Pendaftaran
	A2. Seleksi dan calon mahasiswa
	A3. Registrasi dan OBM
	A4. Aktifitas mahasiswa
	A5. Pelayanan informasi
	A6. Keuangan mahasiswa
B. Perkuliahan	B1. Persiapan perkuliahan
	B2. Perkuliahan
	B3. Evaluasi perkuliahan
C. Kurikulum	C1. Pengembangan kurikulum

	C2. Pengembangan materi
D. Dosen	D1. Rekrutmen dosen
	D2. Aktifitas dosen
	D3. Evaluasi dan Pengembangan dosen
E. Alumni	E1. Registrasi alumni
	E2. Layanan alumni

Berdasarkan proses dan fungsi bisnis tersebut diatas, maka subyek data di sekolah tinggi terdiri dari: mahasiswa, dosen, kurikulum, aktifitas akademik, nilai dan lain sebagainya, seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini:

S1. Mahasiswa	S11. Presensi dosen
S2. Jadwal perkuliahan	S12. Kurikulum
S3. Rencana Studi	S13. Bahan kuliah
S4. Absensi Kuliah	S14. Laboratorium
S5. Jadwal perkuliahhan	S15. Perpustakaan
S6. Matakuliah	S16. Kegiatan mahasiswa
S7. Nilai mahasiswa	S17. Keuangan mahasiswa
S8. Alumni	S18. Keuangan dosen
S9. Dosen	S19. Fasilitas kuliah
S10. Aktifitas dosen	S20. Asisten

Berdasarkan subyek data di atas maka subyek data yang di perlukan untuk pembuatan laporan manajemen ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini:

Subyek Data	Kelompok Informasi
Mahasiswa	Data Pribadi
	Data Akademik
	Data nilai
Nilai	Nilai Mahasiswa
	KHS

**Informasi yang dibutuhkan**

Pihak pengelola sekolah tinggi membutuhkan informasi akademik untuk mendukung pengambilan kebijakan strategis dalam upaya untuk meningkatkan kemajuan dan memudahkan melihat data untuk pengisian borang akreditasi yaitu diantaranya:

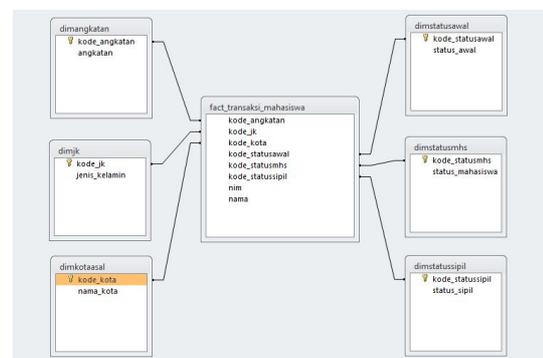
- a. Laporan jumlah mahasiswa per kota, angkatan, per jenis kelamin.
- b. Laporan jumlah mahasiswa per status awal masuk, per status pernikahan, dan per status keaktifan mahasiswa.
- c. Laporan tren jumlah mahasiswa per kota per angkatan.

Data yang diperlukan untuk membangun data warehouse akademik bersumber dari database akademik kampus, tidak semua data yang ada pada database akademik digunakan untuk pembangunan data warehouse, hanya data yang berkaitan dan diperlukan untuk kebutuhan pembuatan laporan yang diinginkan manajemen saja. Data akademik yang digunakan sebagai data sumber untuk menampilkan laporan adalah:

- a. Tabel mahasiswa
- b. Tabel statusawal
- c. Tabel statusmhsw
- d. Tabel statussipil

**2) Merancang Skema Bintang**

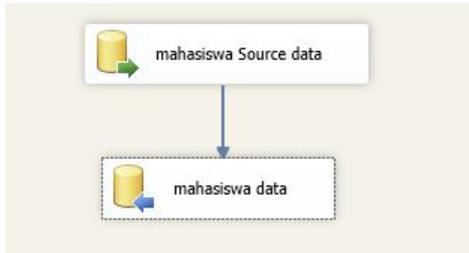
Skema yang akan digunakan untuk pemodelan ini adalah skema bintang (*star schema*). Alasan menggunakan skema bintang adalah agar proses query lebih ringan dan mudah dalam penjelajahan data dimensi. Skema bintang ini terdiri dari satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Tabel fakta yang terbentuk dari perencanaan data warehouse ini merupakan tabel yang berhubungan dengan kegiatan akademik, berikut adalah tabel-tabel yang digunakan adalah tabel transaksi mahasiswa, tabel dimensi angkatan, tabel dimensi jenis kelamin, tabel dimensi kota asal, tabel dimensi status awal masuk mahasiswa, tabel dimensi status keaktifan mahasiswa dan tabel dimensi status pernikahan mahasiswa.



Gambar 2 Rancangan Skema Bintang

**b. Tahap Tindakan**

Pada tahap ini dilakukan proses pemindahan data dari sumber data ke dalam database data warehouse dengan cara ekstrak, transformation dan load.



Gambar 3 Proses Pemindahan data

Hasil yang diperoleh setelah data dilakukan pemindahan dari database sumber ke dalam database data warehouse di tunjukkan pada gambar 4 dengan melakukan query :

```
Select * from mahasiswa
```

NIM	level_ID	username	password	Angkatan	Kurikulum_ID	identitas_ID	Nama
10.1.189	4	10.1.189	82c2559140b95ccda9c6ca4a8b3811e	2010	15	1	Dwi Mulyani
10.1.192	4	10.1.192	52292e0c763f4027c6eab69b8494d2ab	2010	15	1	Kirwanti
10.1.193	4	10.1.193	9a3d458322d7004963d6f8b0153ee4	2010	15	1	Mara Blinda Sutanti
10.1.194	4	10.1.194	a42a598c71e178284d40030074d15e74	2010	15	1	Ngatimah Gatani
10.1.195	4	10.1.195	0188e8b014829e2a04309a95961	2010	15	1	Subagyo
10.1.196	4	10.1.196	9ad6b82fb544481fa0ce8ad5af67a	2010	15	1	Sukhita Dewi
10.1.197	4	10.1.197	ae5e3ce40e0404a45ecacaa10e9f735	2010	15	1	Susanti
10.1.198	4	10.1.198	c54e7837e0cd0ce228c6b59932761ab	2010	15	1	Susanto
13.1.222	4	13.1.222	3a029f04078632879367e4b32556da4d	2013	15	1	Ngalyah
13.1.223	4	13.1.223	43cca4b3da205795958ef8e0eccc3888	2013	15	1	Syamah

Gambar 4 Hasil query pemindahan data

**c. Tahap Analisis**

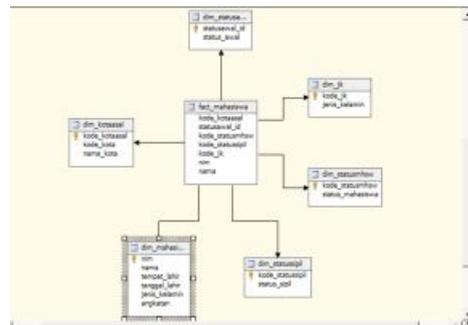
Tahap ini adalah tahap membentuk cube dengan sql server supaya dapat di transfer ke dalam powerpivot excel untuk kebutuhan analisis datanya secara interaktif menggunakan pivottable supaya menjadi laporan yang bermanfaat bagi pihak manajemen.

1) Pembuatan nama OLAP\_akademik



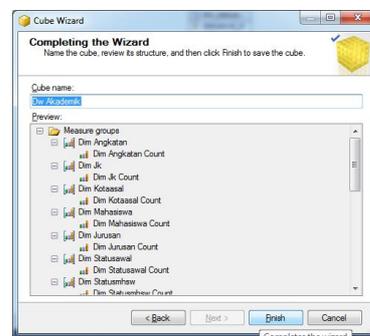
Gambar 5 Pembuatan Data Source

2) Pembuatan Data Source views



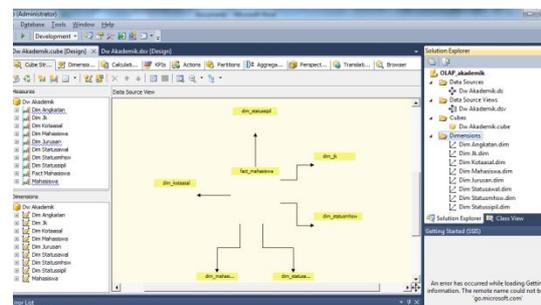
Gambar 6 Pembuatan Sumber data view

3) Pembuatan Cube



Gambar 7 Pembuatan cube

4) Pembuatan dimensi



Gambar 8 Pembuatan dimensi

**d. Tahap Refleksi**

1) Penyajian data

Tahap ini adalah tahap untuk menyajikan data sebagai laporan dengan menggunakan powerpivot excel. Data yang akan di tampilkan informasinya adalah data mahasiswa. Berikut dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.

Gambar 9 Tampilan data mahasiswa

Setelah data dapat di tampilkan kemudian dibuat laporan menggunakan pivottable untuk mendapatkan informasi jumlah mahasiswa yang diinginkan sesuai dengan dimensi masing-masing seperti laporan jumlah mahasiswa per angkatan, per asal kota dan per jenis kelamin ditunjukkan pada gambar 10 berikut ini.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3		Angkatan	2014			.Y
4		KotaAsal	Temanggung			.Y
5		Kelamin	P			.Y
6						
7		Row Labels	Jumlah Mahasiswa			
8		14.1.240				1
9		Lika Anggriani				1
10		A				1
11		14.1.241				1
12		Melly Riski Fadla				1
13		A				1
14		14.1.243				1
15		Puji Astuti				1
16		A				1
17		14.1.244				1
18		Witantri				1
19		A				1
20		Grand Total				4
21						
22						
23						
24						

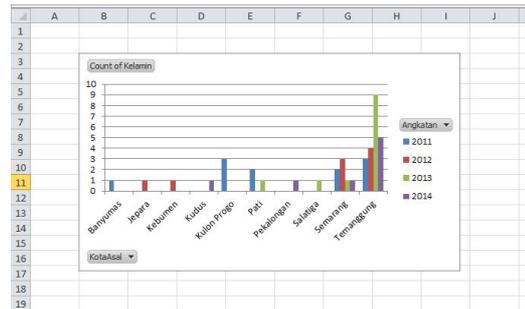
Gambar 10 Laporan jumlah mahasiswa per angkatan per kotaasal dan per jenis kelamin

**Pembahasan:**

Dari gambar 10 diatas sebagai salah satu contoh laporan yang bisa dilihat secara interaktif dengan memilih dimensi yang diinginkan seperti dimensi angkatan, kotaasal dan jenis kelamin. Di dalam laporan tersebut diketahui jumlah mahasiswa angkatan 2011 berasal dari kota Temanggung dan berjenis kelamin Perempuan berjumlah 4 mahasiswa dengan status A yaitu mahasiswa aktif.

**2) Penyajian Grafik**

Untuk melihat tren jumlah mahasiswa per angkatan per jenis kelamin dan per kota asal dibuatlah grafik batang seperti ditunjukkan pada gambar 11 berikut ini.



Gambar 11 Grafik jumlah mahasiswa per angkatan per jenis kelamin per kota asal

**Pembahasan:**

Pada grafik diatas ditunjukkan bahwa jumlah mahasiswa paling banyak berasal dari kota Temanggung dari semua angkatan. Laporan ini akan dimanfaatkan oleh manajemen dalam mengambil keputusan strategis seperti untuk melakukan promosi dalam perekrutan mahasiswa baru ke Kota yang paling banyak mahasiswanya tersebut..

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dihasilkan rancangan data warehouse pada sekolah tinggi melalui tahapan: menentukan jenis informasi yang akan ditampilkan, mengidentifikasi sumber data serta mentransfer informasi dari sumber data transaksional ke dalam data warehouse melalui proses extract, transform dan loading kemudian dari data warehouse ditransformasikan ke multidimensional data untuk keperluan analisis dan menyajikan informasi kepada pengguna akhir dilingkungan manajemen tingkat atas.

Diketahui bahwa jenis informasi yang dibutuhkan oleh pimpinan sekolah tinggi bersumber dari database akademik dengan tabel tabel mahasiswa, status mahasiswa, status sipil dan status awal kuliah dengan menghasilkan laporan jumlah mahasiswa per kota asal per angkatan dan per jenis kelamin. Diketahui tren jumlah mahasiswa per angkatan per asal kota dan per jenis kelamin.

**Saran**

Dengan tersedianya laporan dengan pivotable excel diharapkan membantu manajemen dalam mengambil keputusan strategis secara cepat dan mudah. Penelitian ini masih banyak kekurangan data yang

disajikan masih sedikit untuk itu perlu dikembangkan lebih lanjut

## 6. REFERENSI

### PUSTAKA BUKU

Indrajani, 2014, Database Systems Case Study All In One, Elexmedia Komputindo, Jakarta

Kimball, R., Ross, M., 2002, The Data Warehouse Toolkit the complete guide to Dimensional Modeling, Wiley Computer Publishing, Canada

Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Pendukung Keputusan, Penerbit ANDI, Yogyakarta

Metler, C.A., 2011, Action Research Mengembangkan Sekolah Memberdayakan Guru, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Nugroho, A., 2011, Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data, Penerbit ANDI, Yogyakarta

Ponniah, P., 2001, Data Warehousing Fundamental, Wiley-Interscience Publication

Pusadan, M.Y., 2013, Rancangan Bangun Data Warehouse, Graha Ilmu, Yogyakarta

Utami, E., Anggit, D.H., 2012, Sistem Basis Data menggunakan Microsoft SQL Server 2005, Penerbit ANDI, Yogyakarta

Jusuf, H., Ariana, A., 2008, Perancangan data Warehouse pada Perpustakaan Universitas Nasional, Jurnal Basis Data, ICT Research Center UNAS, ISSN: 1978-9483, Vol. 3 No. 1 Mei, 2008

Mulyati S.; Safrina A.; Noni J., 2014, Perancangan Data Warehouse untuk pengukuran Kinerja Pengajaran Dosen Studi Kasus: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur, Jurnal TELEMATIKA MKOM Vol.6 No.1 Maret 2014

Munawar, 2014, Data Warehouse Design in Academic Environment, Jurnal Ilmu Komputer, Volume 10, Nomor 2, September 2014

Wijaya, E.; Tutut W.; Julianto L.; 2013, Rancang Bangun OnLine Analytical Processing (OLAP) untuk Penyajian Data Akademik STIKOM Surabaya, Jurnal Sistem Informasi (JSIKA), ISSN: 2338-137X, Vol 3, No. 1, 2013

Windarto, 2011, Pemanfaatan Data Warehouse sebagai Sarana Penunjang Penyusunan Borang Akreditasi Standar 3 pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur, Jurnal TELEMATIKA MKOM, ISSN: 2085-725X, Vol.3 No.2 September, 2011

### PUSTAKA MAJALAH, JURNAL ILMIAH ATAU PROSIDING

Febriady, M., Bayu, A.T., 2011, Rancang Bangun Data Warehouse untuk Menunjang Evaluasi Akademik di Fakultas, Prosiding Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasinya (KNTIA), Palembang, 2011

Indra, Painem, 2012, Model Extract, Transform, dan Load pada Data Warehouse untuk Pelaporan Evaluasi Program Studi Berdasarkan Evaluasi Diri (EPSBED) Menggunakan Model Data Warehouse EPSBED, Studi Kasus: Universitas Budi Luhur, Jurnal BIT, ISSN: 1693-9166, Vol 9 No.. 1 April, 2012