

## BAB IV

### PERANCANGAN SISTEM

Pembahasan BAB IV mengenai proses perancangan data *warehouse* meliputi proses integrasi, pemodelan *database* dan *dashboard interface*.

#### 4.1 Perencanaan

Tahap perencanaan penelitian ini membahas rumusan studi pendahuluan yang mencakup analisa kebutuhan sistem dan proses bisnis yang dilakukan dalam membuat *data warehouse* sebagai sebuah solusi untuk mempermudah proses analisa dan pengambilan keputusan untuk perencanaan dan pengelolaan Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas.

##### 4.1.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas dan permasalahan yang dijabarkan pada latar belakang didapatkan beberapa kebutuhan dasar sistem yang diperlukan untuk proses analitik diantaranya.

- 1) Penyampaian informasi yang lebih efektif dan efisien
- 2) Informasi yang dibutuhkan borang akreditasi pada **Lampiran D** mengenai informasi mahasiswa yang mencakup :
  - a) Status aktif mahasiswa,
  - b) IPK mahasiswa,
  - c) Lama studi mahasiswa,
  - d) Fakultas,
  - e) Jurusan,
  - f) Tahun masuk,

- g) Jalur masuk,
- h) Asal SMA, dan
- i) Asal daerah mahasiswa ()

Kebutuhan informasi ini juga relevan dengan tujuan universitas andalas yaitu untuk melihat kualitas mahasiswa yang mencakup IPK, lama studi serta melihat informasi asal daerah dan SMA mahasiswa dalam rangka memenuhi analitik untuk peningkatan daya tampung dalam rangka perluasan dan pemerataan akses di Universitas Andalas.

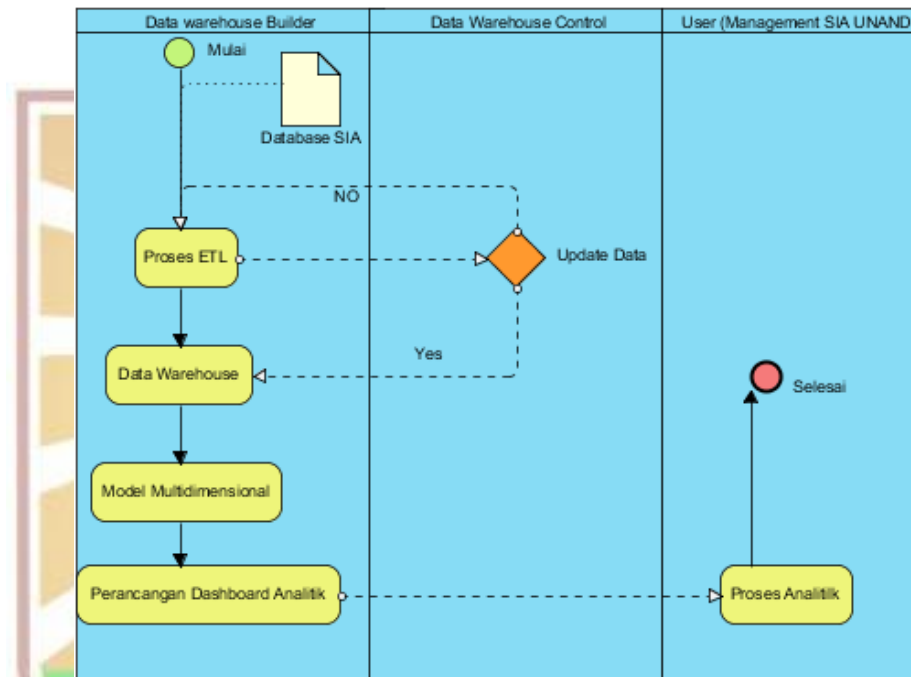
#### 4.1.2 Proses Bisnis

Tahapan perencanaan selanjutnya membahas mengenai aliran informasi masing-masing *stakeholder* dalam perancangan sistem berdasarkan kebutuhan proses analitik diantaranya.

- 1) *Data Warehouse Builder*  
Data *warehouse builder* merupakan orang yang secara teknis melakukan perancangan dan membangun sebuah aplikasi data *warehouse*. Pada perancangan sistem ini yang bertanggung jawab dalam tugas ini adalah peneliti.
- 2) *Data Warehouse Control*  
Data *Warehouse Control* merupakan orang yang bertanggung jawab dalam menangani proses penyampaian informasi dan *update* pengembangan sistem agar sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Pada perancangan sistem ini yang menjadi Data *Warehouse Control* adalah pihak LPTIK Universitas Andalas
- 3) *User*  
*User* merupakan orang yang membutuhkan informasi untuk proses analitik pengembangan akademik di Universitas Andalas. Pada perancangan sistem ini *user* adalah pihak manajemen Sistem Informasi

Akademik Universitas Andalas yang informasinya diperlukan beberapa level manajerial mulai dari Rektor, Dekan dan Ketua Jurusan/Prodi.

Berikut ini merupakan proses bisnis perancangan sistem untuk proses analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas.



**Gambar 4.1** Proses Bisnis Perancangan Sistem

## 4.2 Perancangan *Data warehouse*

Metode perancangan *data warehouse* pada penelitian ini menggunakan *Kimball Nine-Step Methodology* yang dikemukakan oleh Ralph Kimball. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam membangun *data warehouse* Sistem Informasi Akademik dengan menggunakan *Kimball Nine-Step Methodology*.

### 4.2.1 Pemilihan Proses (*Choosing The Process*)

Proses yang dipilih pada penelitian ini adalah data transaksional mahasiswa di Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang meliputi

proses penerimaan mahasiswa dan proses kuliah. Proses ini menghasilkan informasi tentang mahasiswa dan akademik yang dibutuhkan untuk pengembangan akreditasi di bidang akademik.

#### 4.2.2 Pemilihan Item Data (*Choosing The Grain*)

Item data (*grain*) merupakan gambaran kebutuhan sistem (*requerement*) pada penelitian kali ini. Tahap analisis kebutuhan sistem mencakup rumusan dari data-data yang didapatkan pada studi pendahuluan diantaranya data borang akreditasi, kebutuhan masing-masing *stakeholder* dan data kebutuhan informasi untuk proses analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang dapat mendukung tujuan pengembangan akademik di Universitas Andalas.

Berdasarkan data borang akreditasi pada **Lampiran D** didapatkan beberapa kebutuhan sistem yang relevan dengan tujuan Universitas andalas untuk menghasilkan informasi yang berguna untuk proses analitik dan pengembangan akademik di Universitas Andalas. Kebutuhan sistem diantaranya menghasilkan informasi sebagai berikut :

1. Jumlah mahasiswa setiap tahunnya berdasarkan status aktif mahasiswa, fakultas, program studi mahasiswa, jalur masuk, tahun masuk dan tingkatan pendidikan di Universitas Andalas.
2. Jumlah mahasiswa setiap tahunnya berdasarkan informasi negara, pulau, propinsi, kota, SMA, fakultas dan tahun masuk mahasiswa.
3. Rata-rata IPK mahasiswa setiap tahunnya yang dilihat dari tahun masuk, fakultas, program studi, tingkatan pendidikan dan status aktif mahasiswa.
4. Rata-rata lama studi mahasiswa yang dilihat dari tahun masuk, fakultas, program studi, tingkatan pendidikan.

### 4.2.3 Mengidentifikasi dan Menyelaraskan Dimensi (*Identifying And Conforming The Dimension*)

Dalam tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah membangun satu set dimensi untuk mengatur penyampaian informasi yang digunakan sebagai landasan dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang informasi yang dibutuhkan (*requerement*). Berikut merupakan hasil penyelarasan dimensi untuk menjawab pertanyaan terhadap *grain* yang diinginkan pada penelitian kali ini.

**Tabel 4.1** Penyelarasan Dimensi Terhadap Item Data pada Tabel Fakta

No	Grain	Dimensi											
		Status Aktif	Fakultas	Prodi	Jalur Masuk	Tahun Masuk	Strata	Negara	Pulau	Propinsi	Kota	SMA	
1	Jumlah mahasiswa setiap tahunnya berdasarkan status aktif mahasiswa, fakultas, program studi mahasiswa, jalur masuk, tahun masuk dan tingkatan pendidikan yang sedang dijalani di Universitas Andalas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
2	Jumlah mahasiswa setiap tahunnya berdasarkan informasi negara, pulau, propinsi, kota, SMA, fakultas dan tahun masuk mahasiswa.		✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Rata-rata IPK mahasiswa setiap tahunnya yang dilihat dari tahun, jalur masuk masuk, fakultas, program studi, tingkatan pendidikan dan status aktif mahasiswa	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
4	Rata-rata lama studi mahasiswa yang dilihat dari tahun masuk, fakultas,		✓	✓	✓	✓	✓						

### 4.2.4 Memilih Fakta (*Choosing The Fact*)

Fakta yang dipilih pada perancangan *data warehouse* ini adalah fakta informasi mahasiswa yang didapatkan dari kebutuhan informasi pada proses analisis kebutuhan sistem informasi diantaranya informasi jumlah mahasiswa, asal mahasiswa, lama studi mahasiswa dan IPK mahasiswa yang di dukung oleh informasi dari berbagai dimensi yang dapat dilihat pada **Table 4.1**.

#### **4.2.5 Menyimpan Data yang Belum Dikalkulasikan ke dalam Tabel Fakta (Storing Precalculation In The Fact Table)**

Tabel fakta mahasiswa pada penelitian ini memiliki beberapa data yang merupakan kalkulasi awal yang akan dijadikan *measure* untuk proses multidimensional data nantinya, data ini disimpan dalam tabel fakta. Data ini meliputi jumlah mahasiswa, rata-rata IPK dan rata-rata lama studi mahasiswa. Data tersebut didapatkan dari kebutuhan sistem informasi yang telah dianalisis sebelumnya sehingga didapatkan kalkulasi yang akan menjadi informasi pada proses analitik nantinya.

#### **4.2.6 Pembulatan Tabel Dimensi (Rounding Up Dimension Table)**

Pembulatan tabel ini dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa tabel yang terkait sehingga membentuk sebuah dimensi yang dibutuhkan untuk data *warehouse*. Pembulatan ini juga dilakukan dengan menghilangkan atribut data yang tidak dibutuhkan untuk proses analitik nantinya diantaranya pembulatan tabel dimensi fakultas yang terhubung dengan informasi program studi, kemudian informasi kota, propinsi dan negara yang terhubung dengan dimensi informasi SMA.

#### **4.2.7 Menentukan Durasi dari Basis Data (Choosing The Duration Of Database)**

Pemilihan durasi dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh pihak manajemen. Pada umumnya semakin banyak data yang dipindahkan ke dalam *data warehouse*, semakin lengkap pula informasi yang dihasilkan. Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas biasa melakukan proses perhitungan durasi basis data dalam jangka waktu tiga bulan atau setiap proses wisuda dan satu tahun setiap proses penerimaan mahasiswa baru.

#### **4.2.8 Mengatur Jalan Perubahan dari Perubahan Dimensi Secara Perlahan (*Track Slowly The Changing Dimension*)**

Pendesripsian yang tepat dari data pada tabel dimensi yang sudah lama harus dapat digunakan dengan histori transaksi yang lama. Mengamati perubahan dari dimensi pada tabel dimensi dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu mengganti secara langsung pada tabel dimensi, membentuk *record* baru untuk setiap perubahan baru dan perubahan data yang membentuk kolom baru yang berbeda. Pada perancangan *data warehouse* ini cara yang dipilih adalah cara kedua yaitu jika ada perubahan data, maka dibentuk *record* baru pada tabel dimensi, hal ini karena lebih mudah dan efisien untuk proses pembentukannya. Data baru tersebut akan dimasukkan sebagai *record* baru, tapi *record* yang lama tetap ada, hal ini dilakukan dengan fasilitas *Data Transformation Service* (DTS) pada pentaho data integration. Hal ini dilakukan agar semua proses yang terjadi dalam basis data dapat ditelusuri.

#### **4.2.9 Menentukan *Query* Prioritas dan Mode *Query* (*Deciding Query Priority And Query Modes*)**

Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan informasi oleh pihak Sistem Informasi Universitas Andalas. Umumnya proses ini dapat dijalankan secara otomatis melalui fasilitas *Data Transformation Service* (DTS) yang dimiliki oleh *database engine* pada basis data Sistem Informasi Akademik ke *data warehouse*. Jika fasilitas ini tidak tersedia maka proses pemindahan dapat dilakukan secara manual atau otomatis (terjadwal).

### **4.3 Perancangan Arsitektur *Data Warehouse***

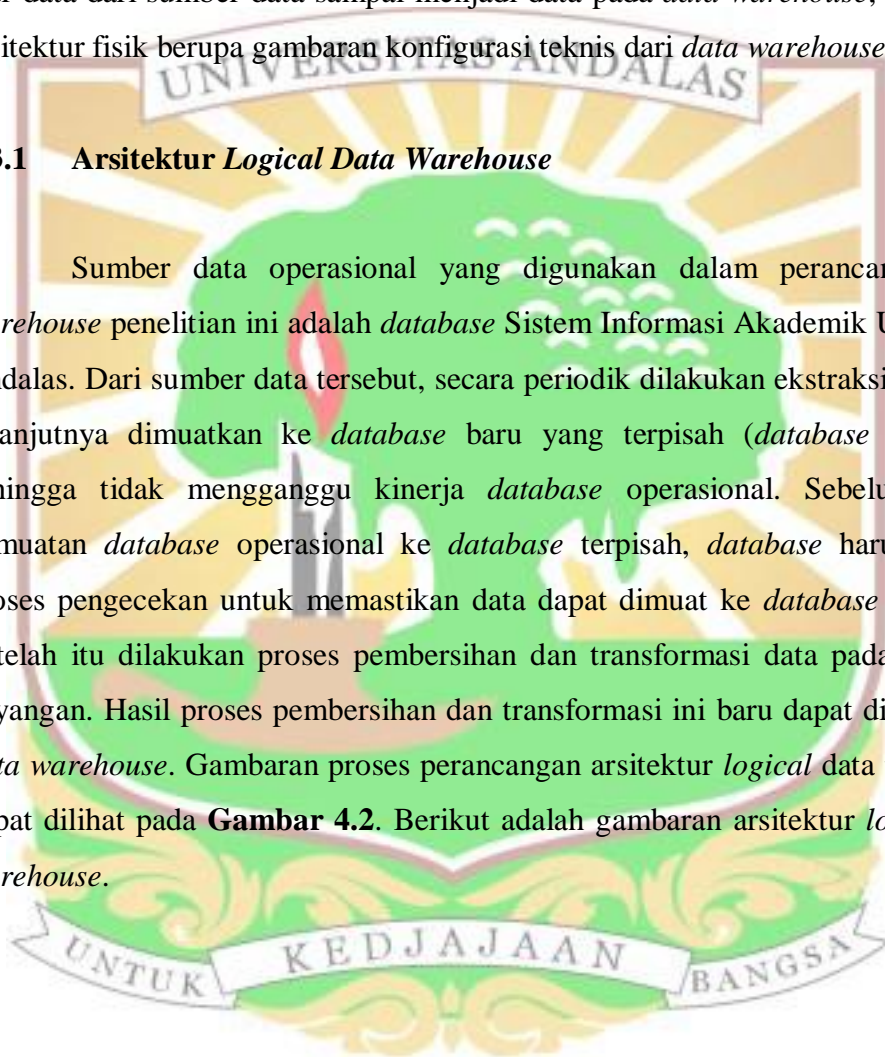
*Data warehouse* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas dibangun dengan tujuan untuk memberikan kemudahan pengaksesan informasi terhadap data penting dalam kegiatan-kegiatan transaksional di bidang akademik Universitas Andalas. Kegiatan-kegiatan yang dimaksudkan adalah kegiatan yang

dilakukan oleh mahasiswa yang informasinya dibutuhkan oleh pimpinan-pimpinan manajemen dalam melakukan pengambilan keputusan strategis untuk kebijakan pengembangan akademik Universitas Andalas.

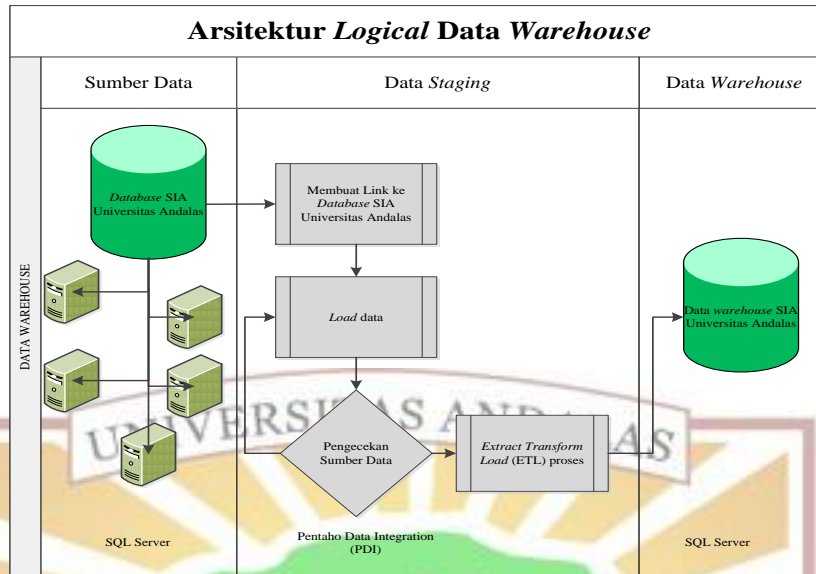
Perancangan arsitektur pada pengembangan *data warehouse* ini meliputi arsitektur *logical* dan arsitektur fisik. Arsitektur *logical* berupa rancangan tahapan alur data dari sumber data sampai menjadi data pada *data warehouse*, sedangkan arsitektur fisik berupa gambaran konfigurasi teknis dari *data warehouse*.

#### 4.3.1 Arsitektur *Logical Data Warehouse*

Sumber data operasional yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* penelitian ini adalah *database* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Dari sumber data tersebut, secara periodik dilakukan ekstraksi data yang selanjutnya dimuatkan ke *database* baru yang terpisah (*database* bayangan) sehingga tidak mengganggu kinerja *database* operasional. Sebelum proses pemuatan *database* operasional ke *database* terpisah, *database* harus melalui proses pengecekan untuk memastikan data dapat dimuat ke *database* bayangan. Setelah itu dilakukan proses pembersihan dan transformasi data pada *database* bayangan. Hasil proses pembersihan dan transformasi ini baru dapat disimpan ke *data warehouse*. Gambaran proses perancangan arsitektur *logical data warehouse* dapat dilihat pada **Gambar 4.2**. Berikut adalah gambaran arsitektur *logical data warehouse*.



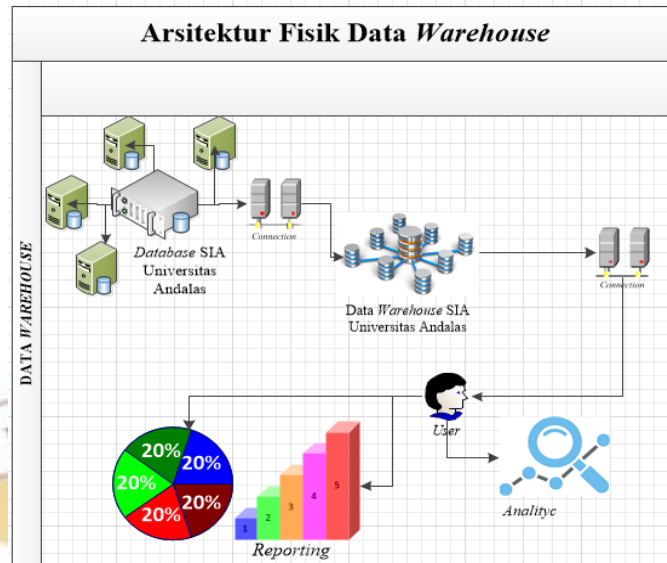




**Gambar 4.2** *Arsitektur Logical Data warehouse*

#### 4.3.2 *Arsitektur Fisik Data warehouse*

Sumber data pada perancangan data *warehouse* ini adalah data operasional yang didapatkan dari masing-masing *database* fakultas di Universitas Andalas yang mencakup proses registrasi akademik, portal akademik dan perkuliahan. Proses selanjutnya dilakukan *ekstract, transform, load* (ETL) sehingga terbentuk data *warehouse*. Data *warehouse* akan di *update* secara berkala menggunakan pentaho data integration (PDI) sesuai dengan kebutuhan sistem. Proses selanjutnya adalah analitik data *warehouse* yang dilakukan oleh *user* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas untuk mendapatkan informasi terkait bidang akademik. Gambaran proses perancangan arsitektur fisik data *warehouse* dapat dilihat pada **Gambar 4.3**. Berikut adalah gambaran arsitektur fisik data *warehouse*.



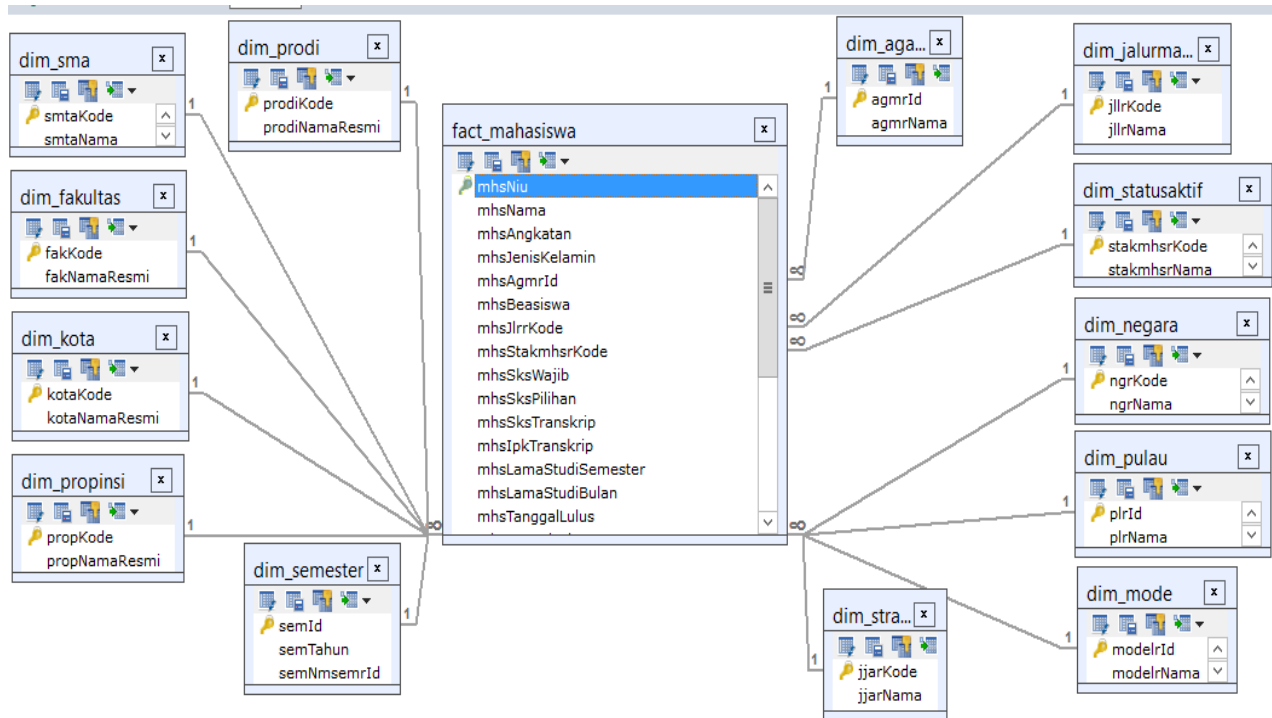
**Gambar 4.3** *Arsitektur Fisik Data warehouse*

#### 4.4 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini meliputi data operasional Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang sudah dikelola melalui sistem portal akademik, registrasi akademik dan perkuliahan mahasiswa di Universitas Andalas.

#### 4.5 Pemodelan Data Dimensional

Skema yang digunakan pada penelitian ini adalah *star schema* yang terdapat satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Alasan penggunaan *star schema* adalah proses *query* yang lebih ringan serta memudahkan penjelajahan terhadap data dimensinya. Selain itu, tabel dimensi tidak memerlukan tabel sub dimensi karena tabel dimensi tidak mengandung ringkasan atau tidak memiliki perbedaan tingkat ukuran. Berikut adalah gambar pemodelan data dimensional dari *data warehouse* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Pada skema ini terdapat 1 (satu) tabel fakta serta 12 (dua belas) tabel dimensi. Gambaran dari perancangan *star schema* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4.4** *Star Schema* dari Data warehouse Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas

#### 4.5.1. Tabel Fakta Mahasiswa

Tabel ini berisi data dan informasi mengenai proses transaksi mahasiswa yang terjadi pada Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Tabel fakta mahasiswa ini didapatkan dari *database* Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang dipilih berdasarkan hasil analisa kebutuhan sistem yang didukung oleh informasi dari berbagai dimensi yang terkait sehingga dapat menjawab pertanyaan terkait kebutuhan (*requerement*) informasi untuk proses analitik. Tabel fakta mahasiswa memiliki *primary key* BP mahasiswa dan memiliki *foreign key* yang terdiri dari id fakultas, id prodi, id strata pendidikan, id jalur masuk, id mode kuliah, id SMA, id kota, id propinsi, id pulau, id negara, id agama dan id pulau. Gambaran detail perancangan tabel fakta mahasiswa dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.

Column Name	Data Type
mhsNiu	varchar(20)
mhsNama	varchar(255)
mhsAngkatan	int(11)
mhsJenisKelamin	char(1)
mhsAgmrId	int(11)
mhsBeasiswa	varchar(255)
mhsJlrrKode	varchar(5)
mhsStakmhsrKode	char(1)
mhsSksWajib	int(11)
mhsSksPilihan	int(11)
mhsSksTranskrip	int(11)
mhsIpkTranskrip	double
mhsLamaStudiSemester	int(11)
mhsLamaStudiBulan	int(11)
mhsTanggalLulus	datetime
mhsSemIdLulus	bigint(20)
mhsWsdId	int(11)
propKode	int(11)
propNgrKode	int(11)
plrId	int(11)
kotaKode	int(11)
prodiFakKode	varchar(15)
prodiJjarKode	varchar(10)
prodiModelrId	int(11)
mhsProdiKode	int(11)
mhsSmtaKode	int(11)

**Gambar 4.5** Fakta Mahasiswa

#### 4.5.2. Tabel Dimensi Fakultas

Dimensi fakultas menunjukkan informasi mahasiswa yang berasal dari masing masing fakultas yang telah terintegrasi. Integrasi data dilakukan pada 15 database yang terpisah dimasing-masing fakultas yang ada di Universitas Andalas. Dimensi fakultas digunakan untuk membantu proses analitik manajemen pada level fakultas di Universitas Andalas. Gambaran detail perancangan tabel dimensi Fakultas dapat dilihat pada **Gambar 4.6**

Column Name	Data Type
fakKode	varchar(15)
fakNamaResmi	varchar(255)

**Gambar 4.6** Dimensi Fakultas

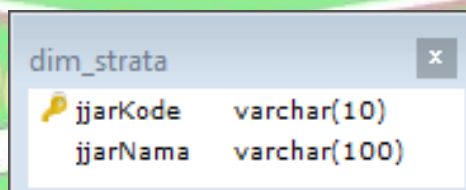
#### 4.5.3. Tabel Dimensi Prodi

Dimensi prodi menunjukkan informasi mengenai program studi di Universitas Andalas yang memiliki relasi dengan masing masing fakultas. Dimensi prodi berguna untuk membantu proses analitik manajemen pada level program studi di Universitas Andalas. Gambaran detail tabel dimensi prodi dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



#### 4.5.4. Tabel Dimensi Strata

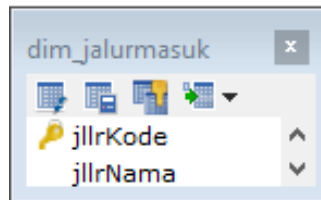
Dimensi strata menunjukkan informasi mengenai tingkatan pendidikan yang ada pada masing masing program studi di Universitas Andalas yang berguna untuk membantu proses analitik di masing-masing level tingkatan manajemen, mulai dari tingkat program studi, fakultas hingga universitas. Gambaran detail perancangan tabel dimensi strata dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



#### 4.5.5. Tabel Dimensi Jalur Masuk

Dimensi jalur masuk menunjukkan informasi mengenai jalur masuk mahasiswa di Universitas Andalas yang ada pada masing masing program studi di Universitas. Dimensi ini berguna untuk memperjelas informasi mengenai status mahasiswa pada sudut pandang jalur masuk ke perguruan tinggi di antaranya jalur

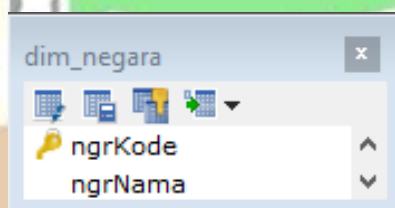
masuk reguler dan mandiri. Gambaran detail perancangan tabel dimensi jalur masuk dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.



**Gambar 4.9** Dimensi Jalur Masuk

#### 4.5.6. Tabel Dimensi Negara

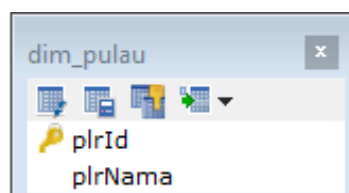
Dimensi negara menunjukkan informasi negara asal mahasiswa yang nantinya dapat dijadikan sudut pandang untuk analitik perluasan akses ditingkat international. Gambaran detail perancangan tabel dimensi negara dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



**Gambar 4.10** Dimensi Negara

#### 4.5.7. Tabel Dimensi Pulau

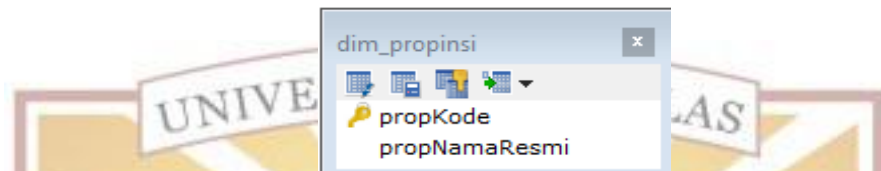
Dimensi pulau memberikan informasi penyebaran wilayah akses Universitas Andalas dilihat dari asal pulau mahasiswa. Gambaran detail perancangan tabel dimensi pulau dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



**Gambar 4.11** Dimensi Pulau

#### 4.5.8. Tabel Dimensi Propinsi

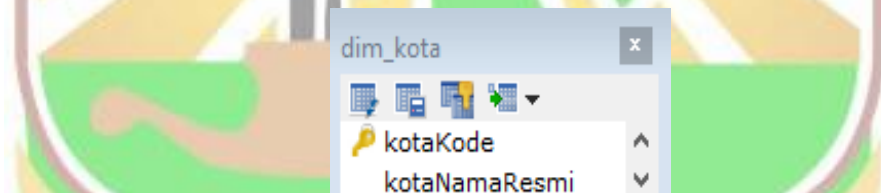
Dimensi propinsi memberikan informasi penyebaran wilayah akses Universitas Andalas dilihat dari propinsi mahasiswa. Gambaran detail perancangan tabel dimensi propinsi dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



**Gambar 4.12** Dimensi Propinsi

#### 4.5.9. Tabel Dimensi Kota

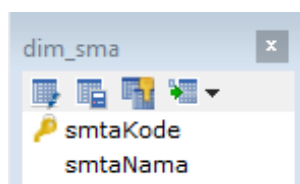
Dimensi kota memberikan informasi penyebaran wilayah akses Universitas Andalas dilihat dari kota mahasiswa. Gambaran detail perancangan tabel dimensi kota dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.



**Gambar 4.13** Dimensi Kota

#### 4.5.10. Tabel Dimensi SMA

Dimensi SMA memberikan informasi penyebaran wilayah akses Universitas Andalas dilihat dari SMA mahasiswa. Gambaran detail perancangan tabel dimensi SMA dapat dilihat pada **Gambar 4.14**



**Gambar 4.14** Dimensi SMA

#### 4.5.11. Tabel Dimensi Status Aktif

Dimensi status aktif mahasiswa memberikan informasi mahasiswa dari sudut pandang status terbaru di Universitas Andalas yang meliputi status aktif, lulus, DO, cuti, keluar dan non aktif. Gambaran detail perancangan tabel dimensi status aktif mahasiswa dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.



**Gambar 4.15** Dimensi Status Aktif

#### 4.5.12. Tabel Dimensi Agama

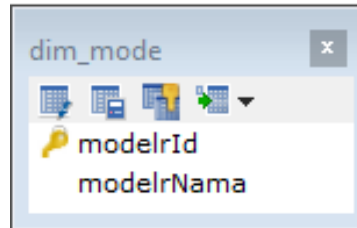
Dimensi agama memberikan informasi agama yang dianut oleh mahasiswa Universitas Andalas. Gambaran detail perancangan tabel dimensi propinsi dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.

**Gambar 4.16** Dimensi Agama

#### 4.5.13. Tabel Dimensi Mode

Dimensi mode menunjukkan mode masuk mahasiswa yang dilihat dari status regular dan mandiri. Gambaran detail perancangan tabel dimensi mode dapat dilihat pada **Gambar 4.17**.





Gambar 4.17 Dimensi Mode

## 4.6 Pengoperasian *Data warehouse*

Proses pengoperasian data *warehouse* meliputi beberapa tahapan diantaranya proses integrasi data, pemodelan multidimensional dan proses *online* analitik menggunakan *software* pentaho dan MySQL.

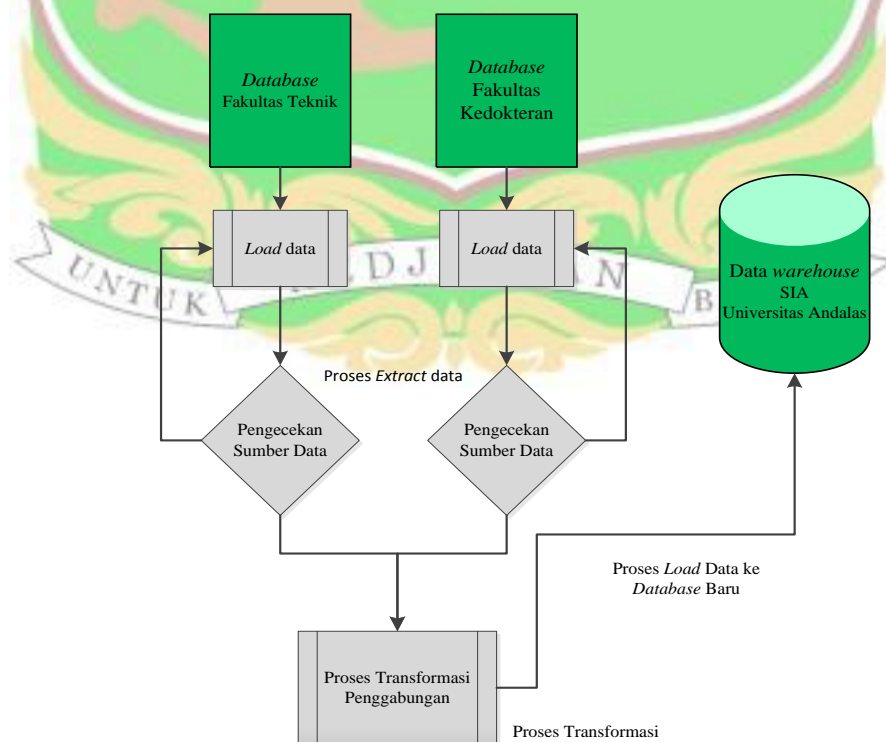
### 4.6.1. Proses Integrasi Data

Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis Java yaitu *Pentaho Data Integration (PDI)* atau *Kettle*. Proses ini adalah proses ekstraksi sumber data dari *database* Sistem Informasi Akademik yang kemudian ditransformasi dan dimuat ke dalam *data warehouse*. Sesuai dengan namanya proses ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu proses ekstraksi, proses transformasi, dan proses pemuatan. Proses ekstraksi adalah proses dimana data yang diinginkan dipilih sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Setelah data yang diinginkan terpilih, data kemudian diekstrak ke dalam *software* yang digunakan sehingga data tersebut dapat diolah pada proses transformasi. Tujuan utama proses ekstraksi adalah untuk mendapatkan data yang diperlukan dari *database* operasional dengan menggunakan sumber daya sesedikit mungkin. Proses ekstraksi ini juga dilakukan sehingga proses operasional tidak terganggu. Data yang dipilih pada proses ekstraksi ini seperti fakta mahasiswa, data fakultas, data prodi, data strata pendidikan, data jalur masuk, data mode kuliah, data SMA, data kota, data propinsi, data pulau, data negara, data agama dan data pulau.

Setelah proses ekstraksi, proses yang selanjutnya dilakukan adalah proses transformasi. Proses perubahan data dari sumber-sumber yang berbeda menjadi

data yang seragam. Pada penelitian ini sumber-sumber data tersebut adalah 15 *database* yang tersebar di Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Proses transformasi yang dilakukan adalah menggabungkan data pada kolom yang sama dengan menggunakan *tools merge join row*. Proses transformasi ini dilakukan dengan cara melakukan proses ekstraksi untuk 2 (dua) buah *database*, kemudian *database* tersebut digabungkan dengan menggunakan *merge row*. Setelah itu hasil dari *merge row* disimpan ke dalam tempat virtual dengan menggunakan *tools select value*. Selanjutnya dilakukan pengestraksian *database* ke 3 (tiga), dimana *database* ke 3 ini digabungkan dengan *select value* menggunakan *merge row*. Kemudian hasil dari *merge row* disimpan kembali ke tempat virtual *select value*. Proses ini dilakukan secara terus menerus sampai *database* ke 15 berhasil digabung.

Proses terakhir adalah proses pemuatan data yang telah berhasil ditransformasi ke dalam *data warehouse*. Adapun proses yang terjadi pada proses pemuatan ini adalah proses *upload* data ke dalam *data warehouse* menggunakan *tools table output*. *Table output* berfungsi memindahkan data ke dalam tabel dimensi yang telah disediakan. Gambaran proses ETL dapat dilihat pada **Gambar 4.18** berikut.



**Gambar 4.18** Proses ETL (*Extract, Transform, Load*)

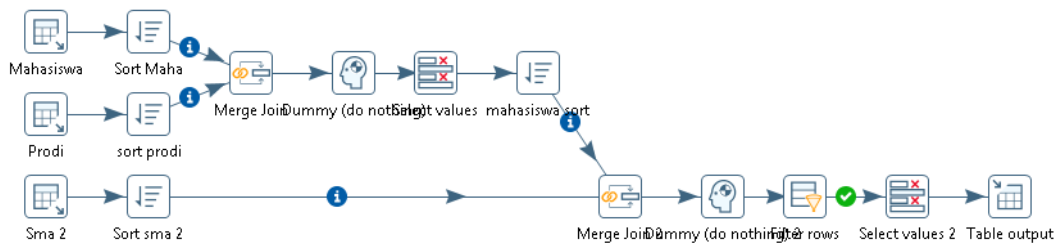
1) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Fakta Mahasiswa

Proses integrasi data pada tabel mahasiswa dilakukan dengan menggabungkan 15 *database* masing-masing fakultas di Universitas Andalas, pada tahap ini diseleksi data yang menjadi kebutuhan untuk analitik dan membuang sisanya. Hasil integrasi data didapatkan 19 atribut pada kolom *database*, proses integrasi data mahasiswa dapat dilihat pada **gambar 4.19** berikut.



**Gambar 4.19** Proses ETL Tabel Mahasiswa

Setelah dilakukan integrasi data mahasiswa dibuat tabel fakta mahasiswa dengan menggabungkan beberapa *foreign key* terkait sehingga semua data yang dibutuhkan untuk proses analitik saling terhubung dalam tabel fakta mahasiswa. Berikut merupakan gambar proses penggabungan fakta mahasiswa.

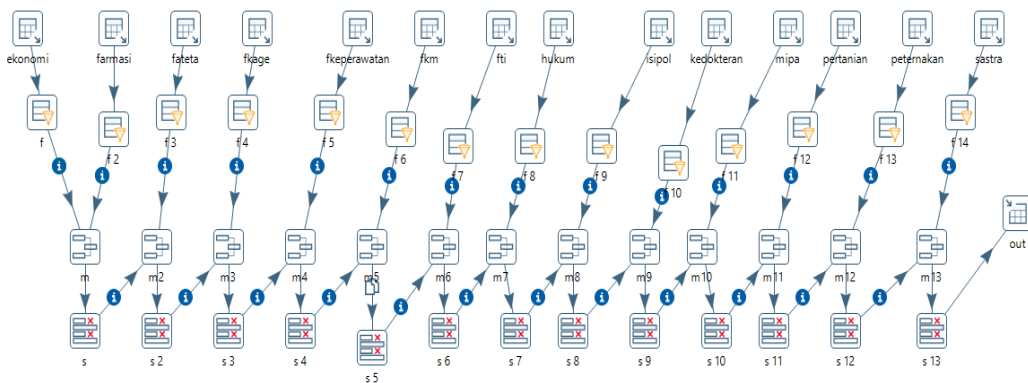


**Gambar 4.20** Proses ETL Fakta Mahasiswa

Proses membangun fakta mahasiswa pada **Gambar 4.20** dilakukan dengan menggabungkan data mahasiswa dengan data prodi yang didalamnya sudah mencakup hirarki fakultas dan data SMA yang didalamnya mencakup hierarki kota, propinsi dan negara.

2) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Fakultas

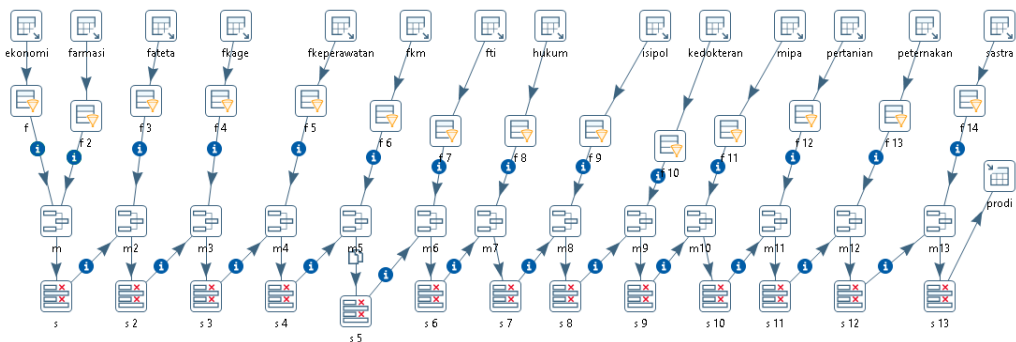
Dimensi Fakultas dilakukan dengan menggabungkan seluruh *database* fakultas yang ada di Universitas Andalas. Tahap ini hampir sama dengan integrasi data mahasiswa, tetapi ditambahkan *tools unique rows* untuk menseleksi data yang duplikat. Berikut merupakan gambar integrasi dimensi fakultas.



**Gambar 4.21** Proses ETL Dimensi Fakultas

3) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Prodi

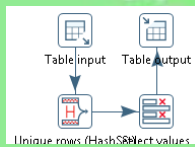
Dimensi prodi dilakukan dengan menggabungkan seluruh table program studi *database* setiap fakultas yang ada di Universitas Andalas. Proses integrasi dimensi prodi yang dilakukan dapat dilihat pada **gambar 4.22** berikut.



**Gambar 4.22** Proses ETL Dimensi Program Studi

4) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Negara

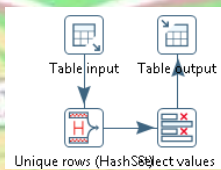
Dimensi negara diambil dari salah satu tabel negara pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows* sehingga didapatkan tabel *database* yang baru untuk proses analitik.



**Gambar 4.23** Proses ETL Dimensi Negara

5) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Pulau

Data dimensi pulau diambil dari salah satu tabel pulau pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows* sehingga didapatkan tabel *database* yang baru untuk proses analitik.

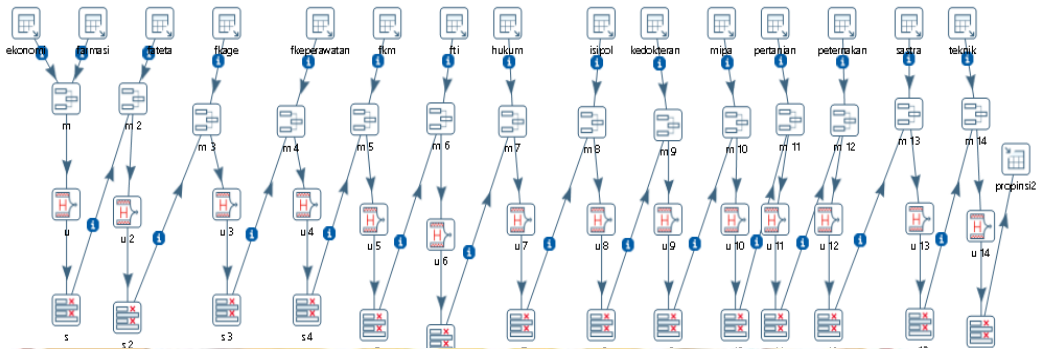


**Gambar 4.24** Proses ETL Dimensi Pulau

6) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Propinsi

Dimensi propinsi dilakukan dengan menggabungkan seluruh *database* table propinsi setiap fakultas yang ada di Universitas Andalas dan diseleksi data

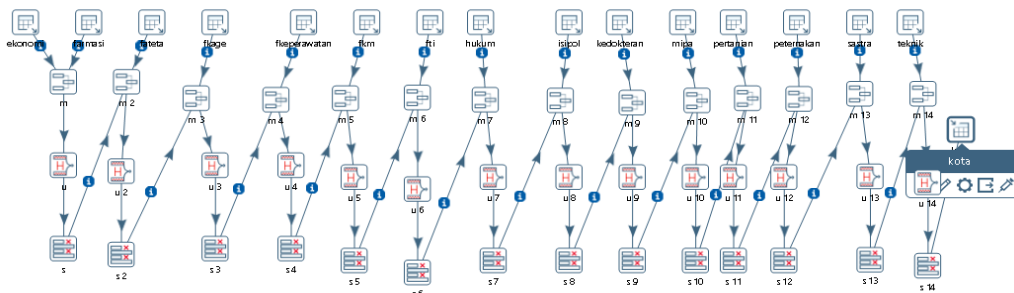
yang duplikat menggunakan *tool unique rows*. Berikut merupakan gambar proses integrasi data dimensi propinsi.



**Gambar 4.25** Proses ETL Dimensi Propinsi

7) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Kota

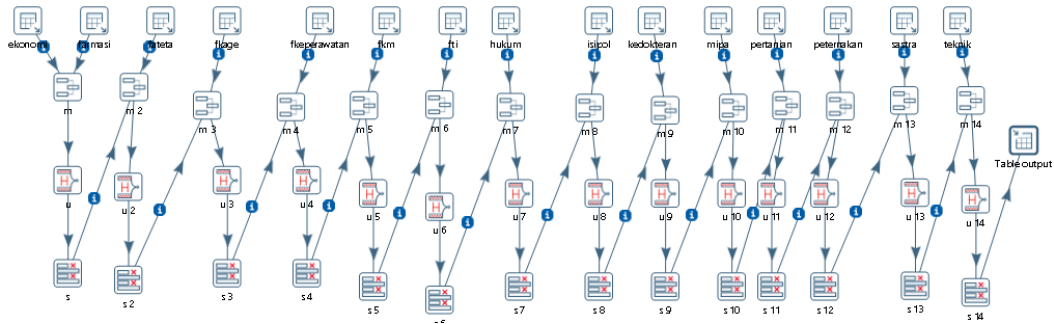
Tahap integrasi dimensi kota dilakukan dengan menggabungkan seluruh table kota seluruh *database* setiap fakultas yang ada di Universitas Andalas dan diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*. Proses integrasi data dimensi kota dapat dilihat pada **gambar 4.26**.



**Gambar 4.26** Proses ETL Dimensi Kota

8) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi SMA

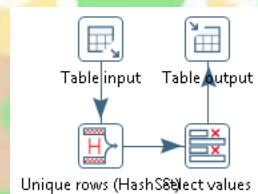
Tahap integrasi dimensi SMA dilakukan dengan menggabungkan seluruh table SMA *database* setiap fakultas yang ada di Universitas Andalas dan diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*. Berikut merupakan gambar proses integrasi dimensi SMA.



**Gambar 4.27** Proses ETL Dimensi SMA

9) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Strata

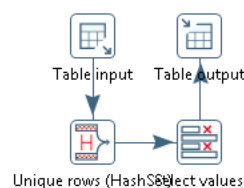
Data dimensi strata diambil dari salah satu tabel strata yang ada pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*.



**Gambar 4.28** Proses ETL Dimensi Strata

10) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Mode

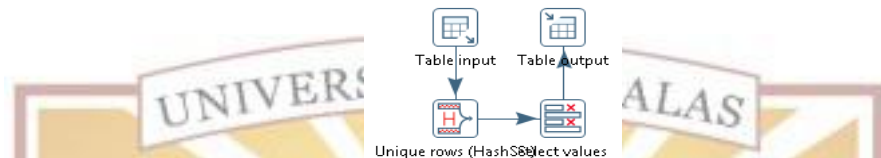
Data dimensi mode diambil dari salah satu tabel strata yang ada pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*.



**Gambar 4.29** Proses ETL Dimensi Mode

11) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Jalur Masuk

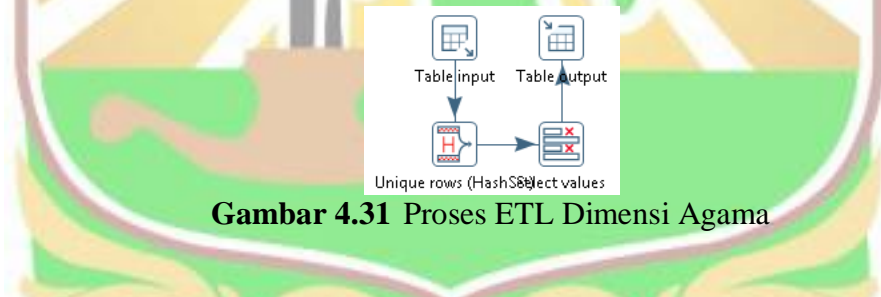
Data dimensi jalur masuk diambil dari salah satu tabel strata yang ada pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*.



**Gambar 4.30** Proses ETL Dimensi Jalur Masuk

12) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Agama

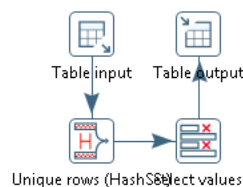
Data dimensi agama diambil dari salah satu tabel strata yang ada pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*.



**Gambar 4.31** Proses ETL Dimensi Agama

13) Proses ETL (*Extract, Transform, Load*) Dimensi Status Aktif

Data dimensi Status aktif mahasiswa diambil dari salah satu tabel strata yang ada pada *database* Universitas Andalas kemudian diseleksi data yang duplikat menggunakan *tool unique rows*.



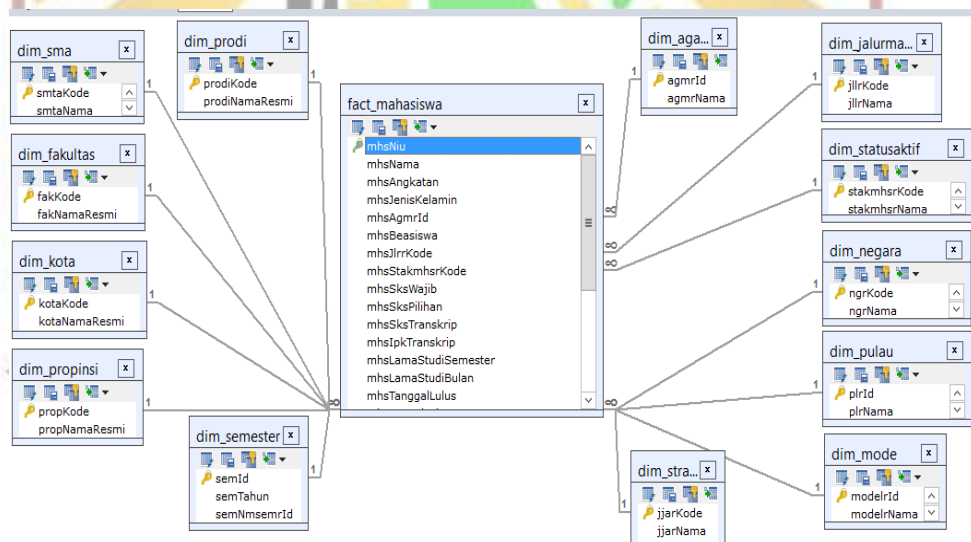
**Gambar 4.32** Proses ETL Dimensi Status Aktif



#### 4.6.2. Proses Perancangan Skema

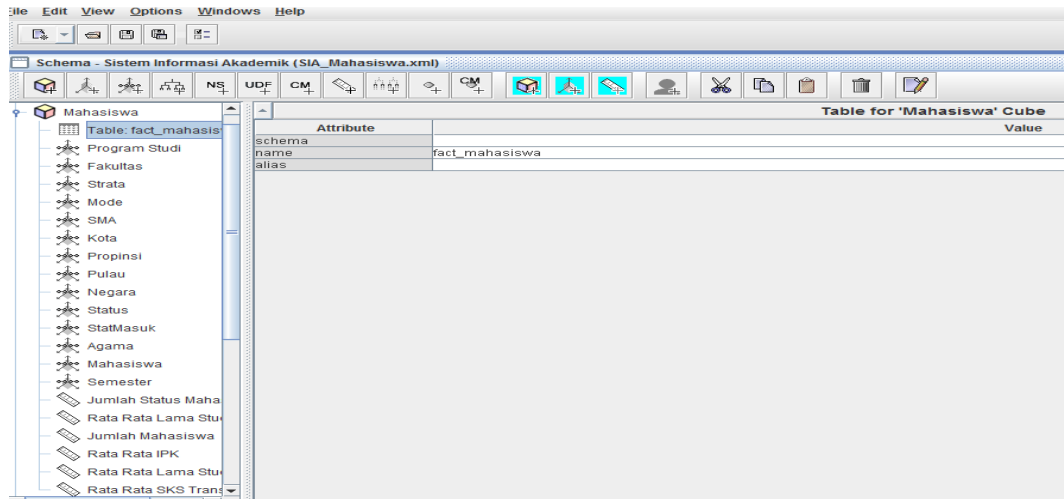
Proses perancangan skema adalah proses pendeskripsian logika untuk keseluruhan *data warehouse*. Sama halnya dengan *database*, pada *data warehouse* juga diperlukan proses pemeliharaan (*maintain*) skema. Jika *database* menggunakan model relasi maka *data warehouse* menggunakan skema bintang (*star*), skema butir salju (*snowflake*) atau skema konstelasi fakta (*fact constellation*).

Penelitian ini menggunakan skema bintang sebagai skema untuk pendeskripsian logika *data warehouse*. Pada skema bintang setiap dimensi merepresentasikan satu buah tabel dimensi. Setiap dimensi memiliki set atribut dan tabel fakta berada ditengah-tengah tabel dimensi. Tabel fakta memiliki *primary key* untuk setiap tabel dimensi. Rancangan dari skema bintang yang dibuat dapat dilihat pada **Gambar 4.33**.



**Gambar 4.33** Skema Bintang *Data warehouse*

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa dimensi setiap dimensi memiliki atribut-atribut yang berhubungan dengan dimensi yang berkaitan untuk membantu informasi pada fakta.



**Gambar 4.34** *Schema Workbench Data warehouse*

Perancangan skema *data warehouse* dilakukan menggunakan aplikasi *Pentaho Schema Workbench (PSW)*. Proses perancangan skema *data warehouse* menggunakan *Pentaho Schema Workbench (PSW)* dapat dilihat pada **Gambar 4.34** Proses yang dilakukan yaitu pertama-tama dilakukan perancangan kubus. Kubus adalah gabungan dari dimensi dan *measure*. Hal yang sama-sama dimiliki dimensi dan *measure* adalah tabel fakta. Jadi kubus secara tidak langsung adalah tabel fakta. Hal ini juga dibuktikan dengan tabel yang menjadi referensi dari kubus adalah tabel fakta mahasiswa. Setelah kubus ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan *measure*. *Measure* adalah bagian dari PSW yang digunakan untuk memanipulasi data. Contohnya seperti menambahkan (*sum*) menghitung (*count*) atau mencari rata-rata (*average*). Pada penelitian ini *measure* yang dibuat yaitu jumlah mahasiswa dengan *aggregator sum*, *measure* rata-rata IPK, dan rata-rata lama studi dengan *aggregator average*.

Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah perancangan dimensi. Dimensi terdiri dari hirarki yang didalamnya terdapat level. Level adalah gabungan dari beberapa *member* yang memiliki sumber hirarki yang sama. *Member* adalah sebuah titik dalam dimensi yang mendefinisikan data secara partikular. Hirarki adalah gabungan dari beberapa *member* yang membentuk suatu struktur. Sedangkan dimensi adalah gabungan dari beberapa hirarki. Pada perancangan ini, dimensi yang dibuat ada 12 yaitu dimensi fakultas, dimensi prodi, dimensi strata pendidikan, dimensi jalur masuk, dimensi mode kuliah,

dimensi SMA, dimensi kota, dimensi propinsi, dimensi pulau, dimensi negara, dimensi agama dan dimensi pulau.

#### 4.6.3. Proses Penyampaian Informasi

*Data warehouse* dibangun agar dapat menyediakan informasi yang cepat, tepat, dan akurat sehingga manajer (Pimpinan-pimpinan Universitas Andalas) dapat mengambil keputusan yang tepat dalam meningkatkan proses kegiatan yang terjadi pada Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Karena menggunakan aplikasi berbasis *web* maka informasi yang tersedia ini dapat diakses dari komputer manapun. Aplikasi berbasis *web* ini digunakan untuk memudahkan manajemen Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas dalam mengakses sistem. Kemampuan yang dimiliki *data warehouse* ini antara lain

:

- 1) Kemampuan *roll-up* dan *drill-down*. *Roll-up* menampilkan data dengan rincian lebih rendah dan *drill-down* menampilkan data dengan rincian lebih tinggi.
- 2) Kemampuan membuat *query* sendiri sesuai dengan kebutuhan
- 3) Kemampuan *report customization* sesuai dengan kebutuhan informasi
- 4) Kemampuan untuk membuat *chart* atau grafik sesuai dengan laporan yang diinginkan
- 5) Kemampuan untuk membuat *report* dalam format *excel* atau PDF

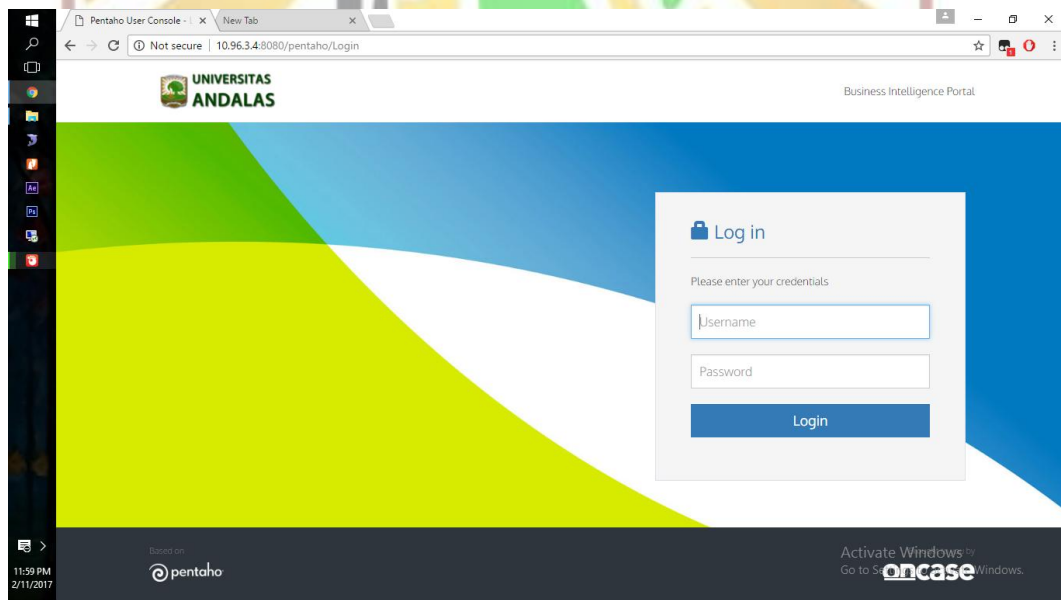
Penelitian ini, *platform database* yang digunakan adalah MySQL. Sedangkan *tools* yang digunakan untuk menyampaikan informasi adalah Pentaho BI *server* yang menggunakan *mondrian* sebagai *engine*-nya. *Mondrian* adalah OLAP *engine* yang menggunakan bahasa pemrograman java dan digunakan untuk analisis interaktif dari *database* yang besar. *Mondrian* menggunakan bahasa MDX (*Multi-Dimensional eXpression*) yang merupakan bahasa *query* multidimensional dan menggunakan sintak yang sama dengan SQL. Informasi yang disampaikan di server berbentuk *dashboard* interaktif yang dapat digunakan oleh manajer sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Berikut adalah contoh laporan yang dihasilkan oleh *mondrian* dan di *publish* ke bi server. Pada penelitian ini, proses

penyampaian informasi ditujukan untuk dua proses diantaranya untuk perencanaan dan proses penyampaian informasi untuk pengelolaan.

#### 4.6.3.1. Proses Penyampaian Informasi untuk Perencanaan dan Pengelolaan

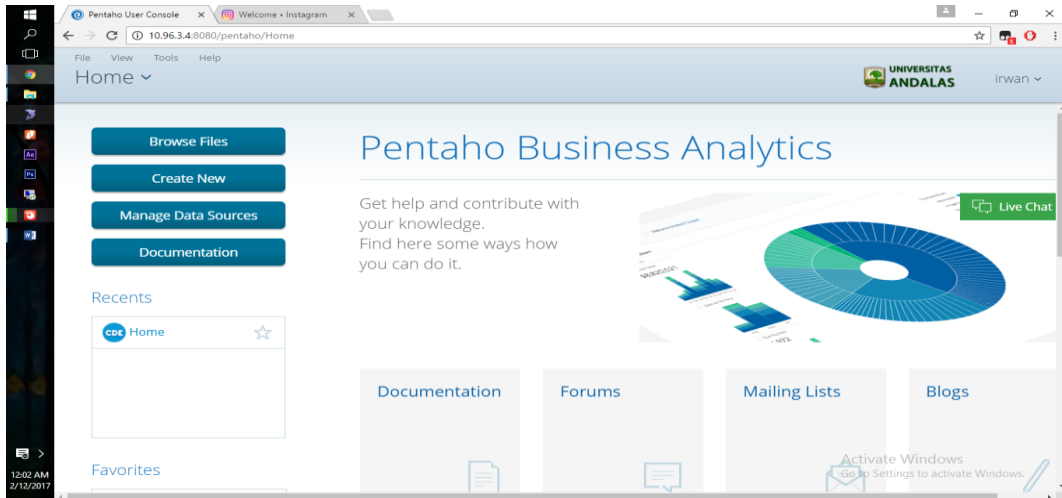
Proses penyampaian informasi untuk perencanaan dan pengelolaan Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas dibuat berdasarkan kegiatan transaksional yang terjadi di lingkungan Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas. Contohnya seperti data transaksi mahasiswa pada portal akademik maupun pada fakultas dan program studi. Informasi yang dibutuhkan disampaikan melalui tampilan *dashboard* analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang dapat dilihat pada *screen shoot* dibawah ini.

**Gambar 4.35** merupakan tampilan *login user* yang digunakan untuk masuk kedalam analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang telah dibuat.



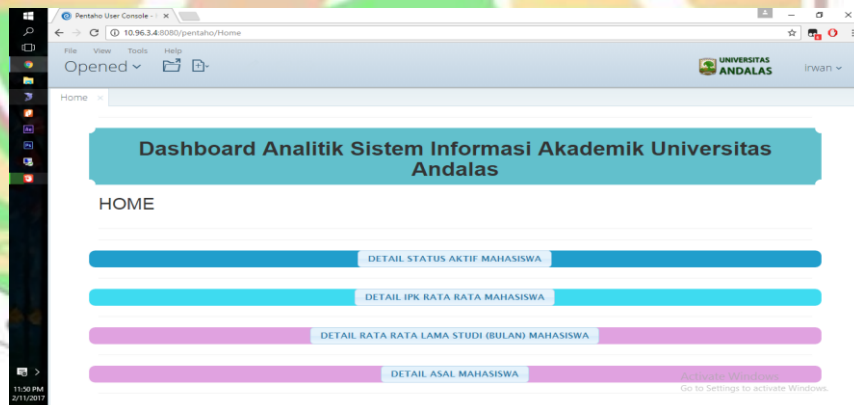
**Gambar 4.35** *Dashboard Login*

Setelah *user login* kedalam sistem selanjutnya akan tampil halaman awal *pentaho business analytic* yang dapat dilihat pada **Gambar 4.36** berikut.



**Gambar 4.36** *Dashboard Halaman Awal Pentaho Business Analytic*

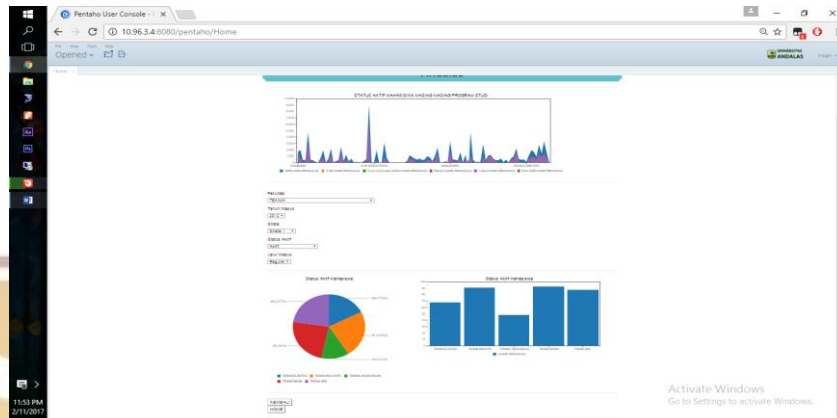
Berikut ini merupakan tampilan awal halaman utama *dashboard* analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas yang berisikan empat menu utama diantaranya status aktif mahasiswa, rata-rata IPK mahasiswa, rata-rata lama studi mahasiswa dan informasi daerah asal mahasiswa yang merupakan *requirement* informasi untuk proses analitik.



**Gambar 4.37** *Dashboard Home Analitik Sistem Informasi Akademik Universitas Andalas*

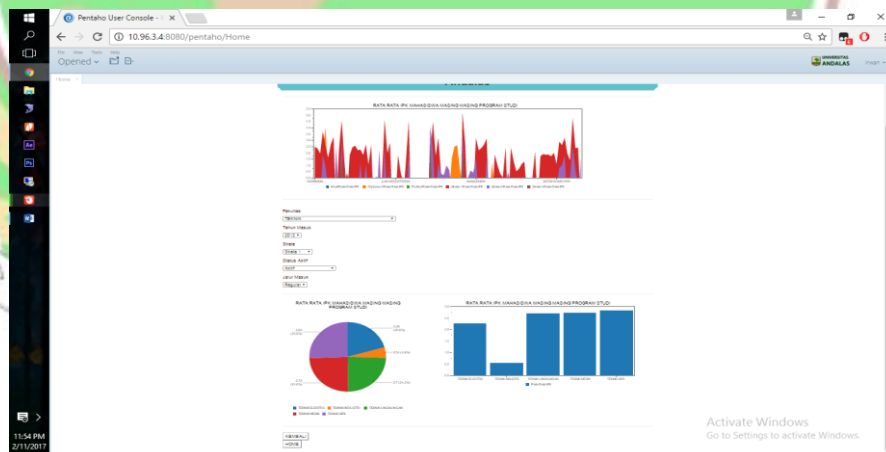
Tampilan pada **Gambar 4.38** merupakan *dashboard* detail status aktif mahasiswa yang dapat memberikan informasi tentang status mahasiswa di universitas, di masing-masing fakultas hingga masing-masing program studi berdasarkan tahun masuk, jalur masuk dan strata mahasiswa. Informasi yang

dihasilkan pada *dashboard* dibawah sesuai dengan kebutuhan informasi yang dibutuhkan pada borang akreditasi.



**Gambar 4.38** *Dashboard* Detail Status Aktif Mahasiswa

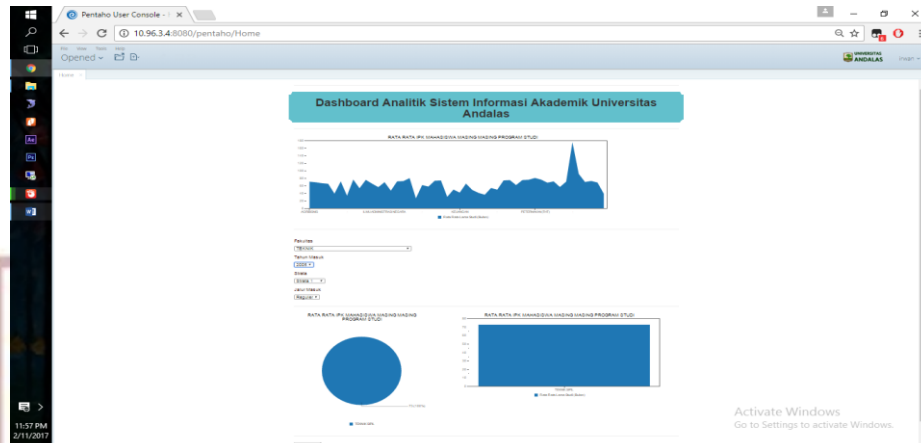
**Gambar 4.39** merupakan *dashboard* detail IPK rata-rata mahasiswa yang dapat memberikan berbagai informasi tentang IPK mahasiswa di universitas, di masing-masing fakultas hingga masing-masing program studi yang ada di Universitas Andalas. Informasi pada *dashboard* ini juga sesuai dengan kebutuhan pada borang akreditasi yang berguna untuk menilai kualitas lulusan mahasiswa di Universitas Andalas khususnya dibidang akademik.



**Gambar 4.39** *Dashboard* Detail Rata-rata IPK Mahasiswa

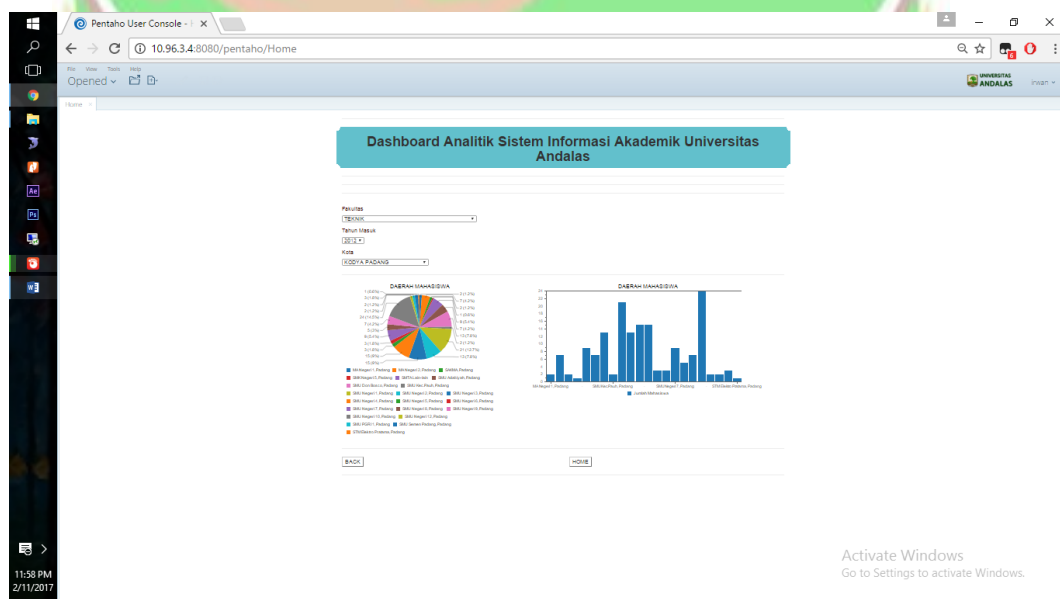
*Dashboard* selanjutnya merupakan detail lama studi rata-rata mahasiswa yang dapat memberikan berbagai informasi tentang lama studi mahasiswa di universitas, di masing-masing fakultas hingga masing-masing program studi yang ada di Universitas Andalas. *Dashboard* ini menghasilkan informasi sesuai dengan

kebutuhan borang akreditasi yang berguna untuk menilai kualitas lulusan mahasiswa di Universitas Andalas khususnya dibidang akademik.



**Gambar 4.40** Dashboard Detail Rata-rata Lama Studi Mahasiswa

Tampilan informasi terakhir merupakan *dashboard* detail asal daerah mahasiswa yang dapat memberikan berbagai informasi tentang asal daerah mahasiswa di universitas yang mencakup asal SMA, kota, propinsi, pulau dan negara di masing-masing fakultas di Universitas Andalas. *Dashboard* ini menghasilkan informasi yang sesuai dengan tujuan Universitas Andalas untuk melakukan pemerataan dan perluasan akses untuk mahasiswa. Detail asal daerah mahasiswa dapat dilihat pada **Gambar 4.41**.



**Gambar 4.41** Dashboard Detail Asal Daerah dan SMA Mahasiswa