

**PERANCANGAN *DATA WAREHOUSE*
SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF DENGAN METODE KIMBALL
(KASUS PADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG)**

Tesis

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2

Program Studi S2 Teknik Elektro
Konsentrasi Teknologi Informasi
Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi



diajukan oleh
Asroni
10 / 308992 / PTK / 07035

Kepada
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2014

TESIS

**PERANCANGAN DATA WAREHOUSE
SISTEM INFORMASI EKSEKUTIF DENGAN METODE KIMBALL
(KASUS PADA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Asroni

10 / 308992 / PTK / 07035

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

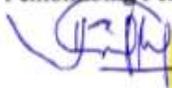
Pada tanggal : 18 Agustus 2014

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Noor Akhmad Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
Pembimbing Pendamping



Sri Suning Kusumawardani, S.T., M.T.

Anggota Dewan Penguji Lain



Teguh Bharata Adji, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D.



Indriana Hidayah, S.T., M.T.

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister

Tanggal: 07 OCT 2014

Pengelola Program Studi: Teknik Elektro



Dr. Eng. Suharvanto, S.T., M.Eng.

NIP. 197611121999031002 ✓

Mengetahui,
Ketua Jurusan/Wakil Penanggung Jawab Program Studi
Teknik Elektro dan Teknologi Informasi



Sarjiva, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197307061999031005

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini tidak mengandung karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 6 Oktober 2014

Asroni

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Perancangan *Data Warehouse* Sistem Informasi Eksekutif Dengan Metode Kimball (Kasus Pada Universitas Muhammadiyah Magelang). Laporan tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Master of Engineering* (M.Eng.) pada Program Studi S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tesis ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Noor Akhmad Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama, dan Sri Suning Kusumawardani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
2. Sarjiya, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi FT Universitas Gadjah Mada dan Dr.Eng. Suharyanto, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Pascasarjana S2/S3 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Para Dosen Program Studi S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
4. Para Karyawan/wati Program Studi S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Untukmu Ibu, Ibu, Ibu, dan Bapak (Alm.) ‘*Allahummaghfirlahumma*’. Segala kegiatanku saat ini yang terbaik semoga juga menjadi salah satu *Shodaqoh Jariyah* untuk kedua Orangtuaku. yang telah memberikan dorongan, do’a dan pengorbanan kepada penulis.

6. Istri tercinta, Erika Betti Susiana, S.Pt; anak-anaku tercinta Uli Muhammad Dhabit Aulia, Hasna Amalia Qurratu'aini, Afifah Althafunnisa Qurratu'aini yang selalu memberikan motivasi dengan penuh kesetiaan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 18 Agustus 2014

Asroni

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

UMM	= Universitas Muhammadiyah Magelang
EIS	= <i>Executive Information System</i>
SI	= Sistem Informasi
IP	= Indek Prestasi
Akad	= Akademik
UM	= Universitas Muhammadiyah
OLAP	= <i>online analytical processing</i>
ETL	= <i>Extract, Transform, Load</i>
PHKI	= Program Hibah Kompetensi Institusi
KRS	= Kartu Rencana Studi
KHS	= Kartu Hasil Studi
E-R	= <i>Entity-Relationship</i>
ROI	= <i>return on invensment</i>
BPH	= Badan Pelaksana Harian
LP3M	= Lembaga Penelitian Pengembangan dan Pengabdian Masyarakat
BAAK	= Biro Administrasi Akademik
LP3SI	= Lembaga Pusat Pembinaan dan Pengembangan Studi Islam
AMI	= Audit Mutu Internal
PPB	= Pusat Pelatihan Bahasa
TU	= Tata Usaha
CDC	= <i>Career Development Centre</i>
PMB	= Penerimaan Mahasiswa Baru
PP AIK	= Pembinaan dan Pengembangan Agama Islam Kemuhammadiyah
DSS	= <i>Decision Support System</i>
KSM	= Karu Studi Mahasiswa
UAS	= Ujian Akhir Semester
SP2	= Surat Pengantar Pembayaran
KKN	= Kuliah Kerja Nyata

ABSTRACT

Muhammadiyah University of Magelang (UM MAGELANG) has integrated academic information systems in terms of both data and applications. This system has been constructed since 6 years ago and has been used by the service level to the policy level. However, until today, there is no data can be presented in an appropriate format for the decision maker, since the data are separated functionally. In addition, reporting data is not easily used by decision makers because it does not apply the concept of the data warehouse. So that the information can be used by decision makers, the data warehouse must be constructed using appropriate methods. In this paper Kimball methodology is chosen because the design starts from user needs. The methodology causes the system to be able to present complete and appropriate data presentation as well as the user wants. UM MAGELANG Academic Executive Information System (EIS) has been successfully constructed using the data warehouse. As a result, the system is able to present the integrated data and is able to demonstrate factual data from a variety of dimensions as required by decision makers. By using the EIS, the decision maker can trace the problem source that happened in their education system.

Keywords : Kimball methodology, Data warehouse, Academic Executive Information System, Problem source finding

INTISARI

Universitas Muhammadiyah Magelang telah memiliki sistem informasi akademik, kepegawaian, penerimaan mahasiswa baru, dan aset. Sistem informasi tersebut telah dibangun secara terpadu, baik dari sisi data maupun aplikasinya. Fasilitas tersebut telah digunakan oleh karyawan, pimpinan unit, hingga tingkat pengambil kebijakan (rektorat dan dekanat). Meskipun demikian, hingga saat ini, data untuk pengambilan keputusan belum dapat tersaji dalam bentuk informasi yang baik karena data masih terpisah secara fungsional.

Struktur pelaporan belum memudahkan bagi para pengambil keputusan, karena cara penyajian informasi tidak menerapkan konsep *data warehouse*. Agar informasi dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang tepat, maka *data warehouse* perlu dirancang menggunakan metode yang tepat. Dalam makalah ini dipilih menggunakan metode 9 langkah (*Nine Step Methodology*) dari Kimball. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan perancangan yang dimulai dari kebutuhan, sehingga sistem mampu menyajikan informasi dengan struktur yang lengkap dan sesuai kebutuhan pengambil keputusan.

Hasil perancangan berupa *data warehouse* yang telah digunakan untuk membangun salah satu bagian Sistem Informasi Eksekutif yaitu bidang Akademik (SIE-Akademik). Sistem ini mampu menyajikan data yang terintegrasi dan dapat ditampilkan sesuai dimensi faktual yang diinginkan berupa ringkasan IP mahasiswa selama 7 tahun.

Kata kunci – *data warehouse*, metode 9 langkah, SIE akademik.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
PRAKATA	v
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vii
ABSTRACT	viii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Keaslian penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Sistem Informasi Eksekutif	10
2.2.2 <i>Data Warehouse</i>	18
2.3 <i>Data Warehouse</i> sebagai basis SIE	42
2.4 Hipotesis / Pertanyaan Penelitian	49
BAB III METODOLOGI	50
3.1 Alat dan Bahan	50
3.1.1 Alat	50
3.1.2 Bahan	50
3.2 Jalannya Penelitian	50
3.3 Perancangan Sistem	52
3.4 Analisis Kondisi Berjalan	54
3.4.1 Riwayat Perguruan Tinggi	54
3.4.2 Visi dan Misi Perguruan Tinggi	54

3.4.3 Struktur Organisasi Perguruan Tinggi	55
3.4.4 Tugas dan Wewenang	58
3.4.5 Analisis Sistem yang Berjalan	63
3.4.6 Analisis Kebutuhan Informasi	73
3.4.7 Permasalahan yang dihadapi	73
3.4.8 Usulan Pemecahan Masalah	74
3.5 Basis Data yang berjalan dan Metadata	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	76
4.1 Perencanaan	76
4.2 Analisis	76
4.2.1 Analisis Kebutuhan	76
4.2.2 Analisis Sistem	78
4.3 Perancangan <i>Data Warehouse</i>	79
4.3.1 Perancangan Arsitektur	79
4.3.2 Perancangan metode sembilan langkah	81
4.3.3 Pengoperasian <i>Data Warehouse</i>	89
4.4 Penyampaian Informasi Sistem Informasi Eksekutif (SIE)	103
4.4.1 <i>BI Analysis</i>	103
4.4.2 <i>BI Report</i>	103
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	L-111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model manajemen proses bisnis kegiatan internal management	10
Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Informasi Terpadu	12
Gambar 2.3 Contoh informasi polis yang disediakan setiap catur wulan	15
Gambar 2.4 Contoh analisis kecenderungan polis kecelakaan	16
Gambar 2.5 Contoh analisis perbandingan data catur wulan	16
Gambar 2.6 Contoh proses <i>drill-down</i>	17
Gambar 2.7 Bentuk <i>data warehouse</i> fungsional	22
Gambar 2.8 Bentuk <i>data warehouse</i> terpusat	22
Gambar 2.9 Bentuk <i>data warehouse</i> terdistribusi	23
Gambar 2.10 Arsitektur <i>data warehouse</i>	24
Gambar 2.11 Arsitektur <i>Data Warehouse</i>	27
Gambar 2.12 Multidimensional data	30
Gambar 2.13 Struktur <i>data warehouse</i>	32
Gambar 2.14 Dimensional <i>Lifecycle</i> Diagram	37
Gambar 2.15 Model data OLTP	38
Gambar 2.16 Skema bintang dengan tabel fakta	38
Gambar 2.17 Skema bintang dengan banyak tabel fakta	39
Gambar 2.18 Skema bintang dengan banyak tabel fakta dengan tabel dimensi	39
Gambar 2.19 <i>Snowflake Schemes</i>	40
Gambar 2.20 Fase Pengembangan <i>Data Warehouse</i>	41
Gambar 2.21 <i>Data Warehouse</i> dalam mendukung kebutuhan data SIE	42
Gambar 2.22 Contoh SIE dalam mendapatkan data	43
Gambar 2.23 Akomodasi terhadap proses <i>drill-down</i>	44
Gambar 2.24 Dukungan <i>data warehouse</i> terhadap SIE	45
Gambar 2.25 Pendapatan perusahaan setiap bulan	45
Gambar 2.26 Pemetaan kejadian	46
Gambar 2.27 Pemasukan data pembanding	46
Gambar 2.28 Arsitektur <i>data warehouse (two-tier)</i>	47
Gambar 2.29 Arsitektur <i>data warehouse (three-tier)</i>	48

Gambar 2.30 Penyajian data secara multidimensional dan relasi	48
Gambar 3.1 Diagram alir jalan penelitian	53
Gambar 3.2 Struktur Organisasi UM Magelang	56
Gambar 3.3 Model manajemen proses bisnis kegiatan	58
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Informasi Terpadu	61
Gambar 3.5 Blok Basis Data Sistem Informasi Terpadu UM Magelang	75
Gambar 4.1 ERD Sistem Informasi Akademik	79
Gambar 4.2 Arsitektur Logic <i>Data Warehouse</i>	80
Gambar 4.3 Arsitektur Fisik <i>Data Warehouse</i>	81
Gambar 4.4 Proses ETL Dimensi dim_fakultas	90
Gambar 4.5 Langkah Pertama Dimensi dim_fakultas	90
Gambar 4.6 Langkah Kedua Dimensi dim_fakultas	91
Gambar 4.7 Langkah Ketiga Dimensi dim_fakultas	91
Gambar 4.8 Langkah Keempat Dimensi dim_fakultas	92
Gambar 4.9 Indikator keberhasilan proses transformasi dim_fakultas	92
Gambar 4.10 Proses ETL Dimensi dim_programstudi	93
Gambar 4.11 Langkah Pertama Dimensi dim_programstudi	93
Gambar 4.12 Langkah Kedua Dimensi dim_programstudi	94
Gambar 4.13 Langkah Ketiga Dimensi dim_programstudi	94
Gambar 4.14 Langkah Keempat Dimensi dim_programstudi	95
Gambar 4.15 Langkah Kelima Dimensi dim_programstudi	95
Gambar 4.16 Langkah Keenam Dimensi dim_programstudi	96
Gambar 4.17 Indikator keberhasilan proses transformasi dim. prodi	96
Gambar 4.18 Proses ETL Dimensi dim_kabupaten	97
Gambar 4.19 Langkah Pertama Dimensi dim_kabupaten	97
Gambar 4.20 Langkah Kedua Dimensi dim_kabupaten	98
Gambar 4.21 Langkah Ketiga Dimensi dim_kabupaten	98
Gambar 4.22 Langkah Keempat Dimensi dim_kabupaten	99
Gambar 4.23 Langkah Kelima Dimensi dim_kabupaten	99
Gambar 4.24 Langkah Keenam Dimensi dim_kabupaten	100
Gambar 4.25 Indikator keberhasilan proses transformasi	100

Gambar 4.26 Proses ETL Fact penerimaan_mhs_baru_fact	101
Gambar 4.27 Indikator keberhasilan proses transformasi	102
Gambar 4.28 Indikator keberhasilan transformasi	102
Gambar 4.29 IP rata-rata angkatan 7 tahun terakhir	104
Gambar 4.30 Persentasi presensi kegiatan perkuliahan	104
Gambar 4.31 Hasil perbandingan antara pendaftar dan diterima	105
Gambar 4.32 Nilai rata-rata seleksi setiap angkatan	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi dan pengertian SIE	13
Tabel 2.2 Faktor manfaat SIE menurut Watson	14
Tabel 3.1 Pembagian hak akses berdasarkan kebutuhan informasi dan fitur	62
Tabel 3.2 Hasil identifikasi sumber acuan format laporan dan sumber data	67
Tabel 4.1 Tabel <i>Grain</i> dan Dimensi dari Pengelolaan Akademik	84
Tabel 4.2 Tabel <i>Rounding Out Dimension</i>	86
Tabel 4.3 Tabel Dimensi periode_daftar	88
Tabel 4.4 Tabel Durasi <i>Database</i>	88

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kasus yang diangkat pada tesis ini adalah kebutuhan SIE di perguruan tinggi pada bidang akademik. Pengambilan keputusan dan perencanaan bidang akademik sering kali tidak berdasarkan pada informasi yang lengkap. Jajaran pengambil keputusan (rektorat dan dekanat) hanya bisa melihat sebuah data dalam satu dimensi. Pengambil keputusan akan lebih baik jika informasi dapat disajikan dari berbagai dimensi. Salah satu perguruan tinggi yang memiliki kasus tersebut adalah Universitas Muhammadiyah Magelang (UM Magelang). Perguruan tinggi ini telah memiliki data operasional yang lengkap dari kegiatan akademik, kepegawaian, dan penerimaan mahasiswa yang telah dikumpulkan lebih dari 5 tahun. Data terkumpul melalui proses bisnis yang menggunakan infrastruktur sistem informasi. Data tersebut telah diolah untuk membuat laporan tahunan, baik untuk keperluan internal maupun eksternal. Permasalahan muncul pada saat data harus diolah untuk proses pengambilan keputusan. Data hanya tersaji dalam bentuk tabel tanpa bisa melihat informasi dari berbagai sudut pandang.

Ada dua istilah penting dalam proses perancangan SIE, yaitu *data mart* dan *data warehouse*. *Data mart* memiliki skala yang lebih kecil dibanding dengan *data warehouse* karena *data mart* hanya bersumber dari data unit sedangkan *data warehouse* bersumber dari data organisasi. *Data mart* adalah fasilitas penyimpanan data yang berorientasi pada subyek (bagian dari proses bisnis) tertentu atau berorientasi pada kebutuhan suatu departemen sedangkan *data warehouse* berorientasi pada skala perusahaan.

Dalam ranah *data warehousing*, ada dua metode perancangan yang umum digunakan yaitu metode Inmon dan Kimball. Kedua metode ini sangat berbeda dalam hal pola perancangannya. Metode Inmon bersifat *top-down*, artinya proses perancangan dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan secara mendalam terlebih dahulu sebelum *data warehouse* dibangun, dapat dikatakan *data mart*

sebuah unit diambil dari *data warehouse*. Pada metode ini, aspek teknis lebih menonjol karena mengarah pada proses penyusunan model data. Metode Kimball memiliki ciri yang berbeda karena bersifat *bottom-up* dan berorientasi pada proses bisnis. *Data warehouse* dibangun berdasarkan pada kebutuhan-kebutuhan unit sehingga *data mart* justru dibangun terlebih dahulu agar dapat digunakan untuk menyusun *data warehouse*. Pada metode Kimball ini, aspek kebutuhan lebih ditekankan, pengguna sistem informasi lebih berperan dalam memberikan masukan untuk proses penyusunan *data warehouse*.

Pada kasus di UM Magelang, penyusunan *data warehouse* perlu dibangun karena ada kebutuhan di bagian pengambil keputusan sehingga metode Kimball lebih cocok digunakan. Beberapa alasan lain mengapa metode ini dipilih, yaitu:

1. Waktu yang diperlukan untuk membangun data adalah lebih pendek bila dibanding membangun *data warehouse* yang menyeluruh.
2. Volume *data mart* lebih sedikit sehingga waktu *query* lebih cepat
3. Bisa dimulai dari unit tertentu sehingga biaya pengembangan *data warehouse* lebih kecil.

Dapat disimpulkan, informasi yang dibutuhkan untuk pengambil keputusan belum memadai. Agar sistem mampu memberikan informasi dengan struktur yang lebih baik diperlukan sebuah model *data warehouse* yang mampu memperbaiki sistem informasi pengambilan keputusan yang telah dimiliki. Implementasi *data warehouse* membutuhkan perancangan yang tepat, karena setiap institusi memiliki spesifikasi permasalahan dan kebutuhan yang unik.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *data warehouse* dengan menerapkan metode Kimball untuk membangun SIE Akad.
2. Mengimplementasikan SIE Akad. Untuk melihat tren IP rata-rata 5 tahun terakhir untuk memantau IP yang belum memenuhi kriteria industri pengguna lulusan pada UM Magelang.

3. Membuktikan bahwa metode Kimball lebih baik dalam menentukan tren IP dalam menentukan tren IP rata-rata 5 tahun.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Pengambilan keputusan dan perencanaan bidang akademik sering kali tidak berdasarkan pada informasi yang lengkap.
2. Jajaran pengambil keputusan (rektorat dan dekanat) hanya bisa melihat sebuah data dalam satu dimensi.
3. Data dari *database* konvensional hanya tersaji dalam bentuk tabel tanpa bisa melihat informasi dari berbagai sudut pandang.
4. Belum adanya analisis terhadap sistem informasi yang telah dipergunakan di UM Magelang untuk menentukan kebutuhan eksekutif untuk memperoleh informasi pada masing-masing sistem informasi tersebut.

1.3 Keaslian penelitian

Beberapa penelitian berkenaan dengan *data warehouse* telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan uraian sebagai berikut:

Srimulyanta melakukan penelitian mengenai penerapan *data warehouse* untuk menganalisis data penjualan buku menggunakan *online analytical processing* (OLAP) pada CV. Andi Offset Yogyakarta. Pembuatan dimensi dan *cube* menggunakan aplikasi Delphi dan ContourCubeX dengan hasil aplikasi berupa informasi grafikal yang memudahkan pengguna dari kalangan eksekutif perusahaan, yang tidak memahami *database*, untuk melakukan analisis penjualan dalam kurun waktu tertentu [1].

Rochadiani melakukan penelitian mengenai penerapan *data warehouse* dan *data mining* di Multi Media Training Centre Yogyakarta untuk membantu memperkirakan waktu kelulusan mahasiswa, memprediksi mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan studi tepat waktu dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan data yang tersimpan untuk memprediksikan kelulusan mahasiswa sehingga dapat digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam mengambil kebijakan bagi mahasiswa yang diprediksikan tidak dapat lulus tepat waktu sebagai tindakan preventif terhadap hal tersebut. Sebagai tahap awal jalannya penelitian, perancangan *star schema* dilakukan untuk membangun *data warehouse* yang digunakan sebagai sumber data dalam proses mining [2].

Amborowati melakukan penelitian mengenai perancangan dan pembuatan *data warehouse* di perpustakaan STMIK AMIKOM Yogyakarta untuk menghasilkan laporan yang diperlukan bagi pengelolaan perpustakaan dengan menggunakan DBMS SQL Server 2005. Analisis pada *data warehouse* pada penelitian ini dilakukan dengan cara membuat suatu pelaporan yaitu laporan jumlah peminjaman pertahun, buku terlaris, hari teramai, pengarang dan penerbit terlaris, serta denda per tahun [3].

Wai dan Aung melakukan penelitian *metadata* berbasis ekstraksi data mahasiswa pada *data warehouse* Universitas. Analisis pada *data warehouse* ini memungkinkan administrator dan pengguna menggunakan mesin pencari dalam mengakses informasi yang relevan dengan lebih efektif dan efisien dan memungkinkan administrator untuk menambah informasi mahasiswa baik informasi saat ini maupun informasi *history* [4].

Dan-Ping melakukan penelitian tentang perencanaan *data warehouse* pada pengelolaan evaluasi unjuk kerja sumber daya manusia di Universitas provinsi Jiangxi, Cina dengan menggunakan SQL Server 2005. Temuannya adalah *data mining* berbasis *data warehouse* dapat menghasilkan pengambilan keputusan strategis yang lebih baik [5].

Prasetyo melakukan penelitian dengan fokus penelitian tentang perancangan *data warehouse* untuk mendukung SIE dalam bidang akademik di JTETI FT UGM. Penelitian untuk merancang beberapa *data mart* yang memiliki subyek pada peristiwa penerimaan mahasiswa baru, registrasi, penilaian dan perkuliahan mahasiswa, sehingga akan terbangun *data warehouse* akademik yang

dapat memotret profil perjalanan mahasiswa sejak dari penerimaan mahasiswa baru, perkuliahan hingga kelulusannya [6].

Darudiato melakukan perancangan *data warehouse* difokuskan pada perancangan arsitektur *data warehouse* yang berfokus pada penyediaan data sehingga mampu memenuhi kebutuhan informasi penjualan untuk manajemen. Cemerlang skin care sebuah klinik yang tersebar di beberapa kota besar sehingga membutuhkan sebuah sistem yang mampu mengintegrasikan data dari cabang-cabang yang ada dan menyajikan informasi dengan cepat. *Data warehouse* ini dirancang dengan menerapkan *Nine-Step Methodology* dari Kimball sehingga data dapat terintegrasi dan mendukung informasi yang bersifat global yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang sebagai solusi dari permasalahan yang ada. *Data warehouse*, menjadikan data perusahaan yang tersebar menjadi terintegrasi dan ringkas untuk membantu pengguna menganalisis data yang ada untuk pengambilan keputusan yang bersifat strategis secara cepat dan tepat [7].

Supriyatna dan Wahyudi melakukan perancangan *data warehouse* pada perpustakaan Bina Sarana Informatika. Pada penelitian ini bertujuan membangun pangkalan data yang dapat digunakan oleh pimpinan untuk menganalisis dan mengambil keputusan secara tepat dengan menggunakan metode *Nine-Step Kimball*. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah pangkalan data dan aplikasi yang dapat digunakan untuk menganalisis informasi transaksional yang terjadi pada perpustakaan yang digunakan sebagai pendukung proses pengambilan keputusan oleh pimpinan [8].

Sepengetahuan penulis, dari beberapa penelitian yang tersebut di atas telah dipergunakan metode *Nine-Step Kimball* sebagai dasar untuk perancangan *data warehouse* untuk pengolahan proses di sebuah klinik dan perpustakaan. Pada penelitian ini penulis menerapkan metode *Nine-Step Kimball* sebagai dasar untuk perancangan *data warehouse* pada pengolahan data untuk proses akademik dengan menggunakan metodologi yang dikemukakan oleh Ralph Kimball yang dikutip oleh Connolly dan Begg, yang dikenal dengan *nine-step methodology* [9].

Metodologi tersebut untuk mendukung SIE dalam bidang akademik di UM Magelang, selanjutnya penelitian ini adalah untuk merancang beberapa *data mart* yang memiliki subyek pada peristiwa: Penerimaan mahasiswa baru, registrasi, penilaian dan perkuliahan mahasiswa, sehingga akan terbangun *data warehouse* akademik yang dapat memotret profil perjalanan mahasiswa sejak dari penerimaan mahasiswa baru, perkuliahan hingga kelulusannya, untuk Aplikasinya sebagai sumber data transaksional berasal dari SI-PMB, SI-A, SI-KEU dan SI-Bank.

Penelitian ini akan melakukan perancangan *data warehouse* dengan mengintegrasikan data dari Aplikasi SI-PMB, SI-A, dan SI-KEU. Selanjutnya hasil dari perancangan akan diimplementasikan *data warehouse* SIE yang berisi data dari proses akademik yang akan bermanfaat untuk mengakomodasi kebutuhan adanya *data history* dan pengarsipan yang sesuai untuk SIE dalam bidang akademik.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan adalah sebagai berikut: Pada penelitian sebelumnya belum secara spesifik menyebutkan metode yang digunakan untuk perancangan *data warehouse*, sehingga hal yang membedakannya adalah dengan menggunakan metode oleh Ralph Kimball yang dikutip oleh Connolly dan Begg, yang dikenal dengan *nine-step methodology* yang diterapkan dalam penelitian ini [9].

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis terhadap sistem informasi yang telah dipergunakan di UM Magelang untuk menentukan kebutuhan eksekutif untuk memperoleh informasi pada masing-masing sistem informasi tersebut.
2. Membuat arsitektur data warehouse yang mengakomodasi kebutuhan adanya data history dan pengarsipan untuk mendukung SIE dalam bidang akademik di UM Magelang.
3. Membuat rancangan *data warehouse* SIE untuk mendukung pengelolaan data

akademik di Universitas Muhammadiyah Magelang berdasarkan metodologi yang dikemukakan oleh Ralph Kimball yang dikutip oleh Connolly dan Begg, yang dikenal dengan *nine-step methodology*.

4. Melakukan pengujian terhadap *data warehouse* hasil perancangan.
5. Mengetahui faktor-faktor yang diperlukan untuk merancang *data warehouse* yang mendukung aplikasi SIE UM Magelang.

1.5 Manfaat Penelitian

Rancangan *data warehouse* yang dihasilkan penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan dalam pengelolaan data akademik di UM Magelang pada khususnya serta untuk menunjang keberlanjutan SIE yang akan dibangun UM Magelang. Adanya *data warehouse* akademik di UM Magelang akan sangat bermanfaat untuk tujuan pengarsipan data yang memiliki varian-waktu dengan dimensi yang cukup panjang hingga puluhan tahun dan dapat digunakan untuk mendukung para eksekutif untuk melakukan analisis dalam mendukung pengambilan keputusan strategis serta pengungkapan pengetahuan (*knowledge discovery*) yang tersimpan di dalam suatu kumpulan data akademik yang besar.

Manfaat yang lain hasil penelitian ini bisa dijadikan acuan perancangan serupa untuk tingkat universitas yang menyadari akan pentingnya perkembangan data akademik untuk merancang SIE.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut Pervan dan Phua, Sistem Informasi Eksekutif (SIE) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang didesain untuk menyediakan kemudahan akses bagi eksekutif terhadap informasi terintegrasi dari berbagai sumber data untuk kebutuhan analisis, komunikasi, dan perancangan organisasi [10]. Masalah utama dalam pengembangan SIE adalah menentukan informasi yang disediakan sistem. Eksekutif sering mempunyai kesulitan waktu dalam mengartikan kebutuhan informasinya sehingga Watson dan Frolick menyarankan empat strategi untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi tersebut yaitu menggali kebutuhan informasi, menurunkan kebutuhan informasi dari sistem eksisting, mensintesis kebutuhan informasi berdasarkan karakteristik sistem yang dilayani, dan menemukan kebutuhan informasi berdasarkan aktifitas obyek [11].

Dalam Implementasinya SIE sering mengalami kegagalan. Menurut Glover dkk, penyebab kegagalan SIE diantaranya adalah karena aplikasi tidak dapat mengekstrak, memfilter, dan menyajikan informasi dengan baik. Penyebab lainnya adalah karena aplikasi tidak dapat menangkap informasi dari berbagai sumber dengan kecepatan yang dapat diterima [12].

Untuk mendukung ekstraksi data perlu disiapkan dengan matang *data warehouse*. Dalam melakukan perancangan *data warehouse* Rochadiani memulai dengan perancangan *Star Schema* yang kemudian diuji diteruskan dengan operasi ETL (*Extract, Transform, dan Loading*) ke *data warehouse*. Perancangan *Star Schema* yang dilakukan Rochadiani dengan beberapa *fact table* yaitu memilih proses bisnis, memilih atribut dari *fact table*, memilih tabel dimensi, memilih *fact* yang terukur, dan melengkapi tabel dimensi [2]. Keuntungan menggunakan *Star Schema* dalam perancangan *data warehouse* adalah pemahaman dan navigasi menjadi lebih mudah, performa lebih baik (meminimalkan jumlah join), memungkinkan perawatan menjadi lebih mudah dan direkomendasikan untuk

banyak *tools* DSS [13].

Menurut Wai dan Aung untuk membuat *data warehouse*, data diekstrak dari sumber data, dibersihkan (salah satunya untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan), ditransformasi, dan di-*load* ke dalam penyimpanan data [4]. Data di dalam *data warehouse* mempunyai karakteristik *subject oriented* (data diorganisasi menurut logika subyek), *integrated*, *time-variant* (data histori dipelihara dalam bentuk rinci), dan *Nonvolatile* (data hanya bisa dibaca). Menurut Bellahse'ne dalam merancang arsitektur *data warehouse* perlu pemisahan antara pemrosesan data operasional dan pemrosesan *data warehouse* [14].

Menurut Connolly dan Begg, *data warehouse* adalah suatu kumpulan data yang bersifat *subject-oriented*, *integrated*, *time-variant*, dan *non-volatile* dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Selanjutnya menurut Connolly dan Begg, *data warehouse* yang telah diimplementasikan dengan sukses dapat membawa keuntungan besar bagi sebuah organisasi antara lain: pengembalian yang besar dari investasi yang ada (*potential high returns on investment*), keuntungan kompetitif (*competitive advantage*), Meningkatkan produktivitas bagi para pembuat keputusan (*increased productivity of corporate decision-makers*) [9].

Untuk meraih kesuksesan dalam mengimplementasikan *data warehouse* diperlukan tahapan di dalam membangun *data warehouse*. Berdasarkan Ralph Kimball yang dikutip oleh Connolly dan Begg, metodologi yang dikemukakan dalam membangun *data warehouse* ada 9 tahapan, dikenal dengan *nine-step methodology*. Sembilan tahapan tersebut adalah: memilih proses (*choosing the process*), memilih *grain* (*choosing the grain*), mengidentifikasi dan menyesuaikan dimensi (*identifying and conforming the dimensions*), memilih fakta (*choosing the fact*), menyimpan *pre-calculation* pada tabel fakta (*storing pre-calculation in the fact-table*), melengkapi tabel dimensi (*rounding out the dimension table*), memilih durasi dari basis data (*choosing the duration of the database*), melacak perubahan dari dimensi secara perlahan (*tracking slowlychanging dimensions*), memutuskan prioritas dan mode dari *query* (*deciding the query priorities and the query modes*)

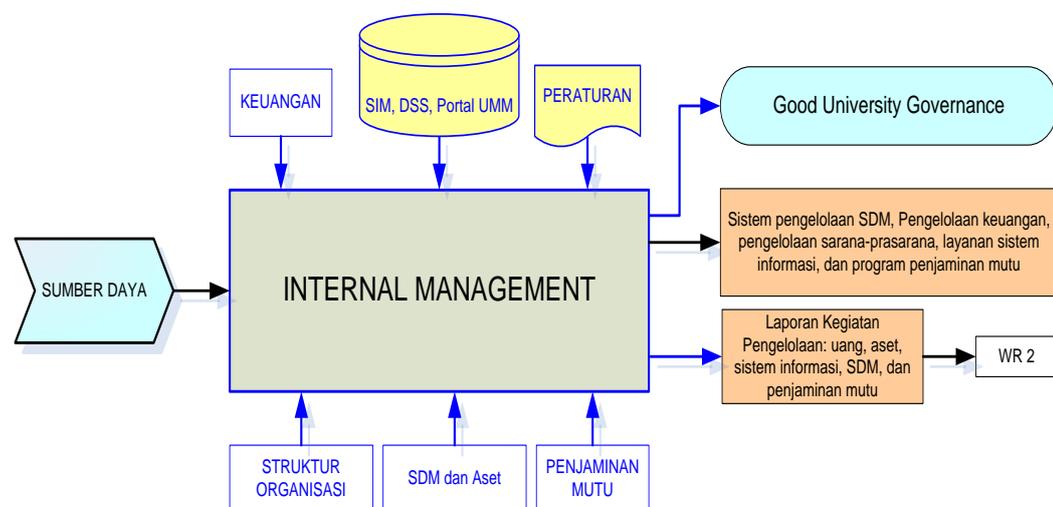
[9]. Dengan adanya 9 tahapan didalam membangun *data warehouse* diharapkan implementasi *data warehouse* sudah dapat berjalan baik dan dapat memenuhi kebutuhan untuk mendukung proses pengambilan keputusan para eksekutif.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi Eksekutif

Sesuai dengan borang Perancangan Sistem Informasi Terpadu, (PHKI UM Magelang) maka bagian manajemen internal di UM Magelang memiliki fungsi utama mengelola kegiatan internal yang mendukung kegiatan akademis, kepegawaian dan pengelolaan aset (seperti pada Gambar 2.1). Manajemen internal dibagi menjadi :

- Pengelolaan Layanan Administrasi Akademik.
- Pengelolaan Sumber Daya Manusia (kepegawaian).
- Pengelolaan Sarana Prasarana (Aset).
- Pengelolaan Keuangan.
- Pengelolaan Penjaminan Mutu.



Gambar 2.1. Model manajemen proses bisnis kegiatan Manajemen Internal. (PHKI UM Magelang, 2008)

Manajemen proses bisnis internal dibagi menjadi empat bagian yaitu:

a. Perencanaan strategis

Perencanaan strategis pada manajemen internal terdiri atas (a) merencanakan sistem keuangan agar lebih kuat, transparan, dan akuntabel, (b) merencanakan struktur dan unsur organisasi agar dapat bekerja secara lebih efektif dan efisien, (c) merencanakan sistem pengembangan KEPEGAWAIAN agar memiliki kompetensi sesuai kebutuhan organisasi, (d) merencanakan model pelaporan yang semakin cepat, tepat, akurat, dan lengkap, (e) merencanakan pengembangan infrastruktur untuk menjamin kelancaran, serta (f) menerapkan sistem penjaminan mutu agar *Good University Governance* (GUG) lebih cepat tercapai.

b. Pengendalian Manajemen

Pengendalian Manajemen pada manajemen internal terdiri atas pengawasan, evaluasi, dan perbaikan (a) layanan, penggunaan, dan laporan keuangan, (b) kinerja organisasi, (c) kinerja KEPEGAWAIAN, (d) penggunaan sarana prasarana, (e) pelaporan, dan (f) menjalankan proses penjaminan mutu.

c. Pengendalian Operasi

Pengendalian operasi pada manajemen internal terdiri atas (a) menyiapkan dan mengawasi kegiatan pelayanan keuangan, (b) menyiapkan dan mengawasi kegiatan layanan administrasi, (c) mengirim pegawai untuk studi lanjut atau *workshop*, (d) melaksanakan kegiatan pelatihan, (e) membuat laporan kegiatan akademik, dan (f) membuat laporan keuangan.

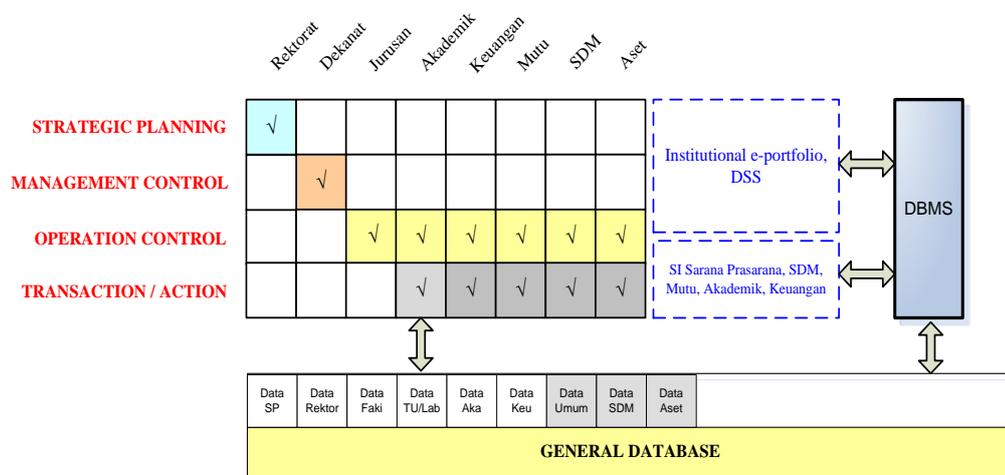
d. Transaksi/Tindakan

Kegiatan transaksi atau aktivitas yang berhubungan langsung dengan *stakeholders* adalah: (a) melayani pembayaran, (b) memelihara peralatan, (c) menyelenggarakan kegiatan pengadaan, (d) membuat laporan harian, mingguan, bulanan, dan akhir, membuat, (e) melayani peminjaman buku/alat, (f) melayani pendaftaran, (g) menjaga kebersihan, keindahan, dan keamanan kampus, (h) melayani transportasi, (i) menerima tamu, (j), membuat pengumuman, (k) membuat dokumen/surat, (l) menata arsip/surat, serta (m) mengadakan pengumpulan data.

Perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung kegiatan internal manajemen UM Magelang terdiri atas: Keuangan (SI-KEU), Kepegawaian (SI-KEPEGAWAIAN), Sarana prasarana (SI-Aset), Mutu (SI-BPM), penmaru (SI-PMB), dan Akademik (SI-A). Sistem informasi fokus pada proses transaksi: pendaftaran, pembayaran, KRS, KHS, *download*, *upload*, *mail*, *message*, *searching*, *print*, *send*, *list/show*, *update*, dan *data entry*.

Perangkat lunak untuk kegiatan pengendalian operasional, penendalian manajemen, dan perencanaan strategis terdiri atas *institutional e-Portfolio* dan DSS. Perangkat lunak ini lebih bersifat pada pemodelan dengan menampilkan informasi dalam bentuk grafik dan data statistik. *Electronic Portfolio* mengolah data: pegawai, mahasiswa, dosen, keuangan, dan sarana prasarana. Seluruh perangkat lunak menggunakan konsep DBMS serta dapat diakses menggunakan antarmuka yang disesuaikan dengan perangkat lunak dan kedudukan pengguna.

Berdasarkan struktur organisasi, bisnis proses pada unsur organisasi yang terlibat dalam kegiatan akademik, kepegawaian, dan aset, serta fungsi dan wewenangnya maka dapat dirancang arsitektur perangkat lunak SI Terpadu UM Magelang seperti tampak pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Informasi Terpadu. (PHKI UM Magelang)

Dalam penelitian Prasetyo definisi dan pengertian SIE dari berbagai sumber yang dirangkum dalam Tabel 2.1. Dari berbagai definisi ini dapat diambil pengertian SIE secara umum yaitu sistem informasi yang menyediakan kebutuhan informasi bagi eksekutif suatu organisasi dan mempunyai peran sebagai pendukung analisis (identifikasi dan diagnosis masalah, deteksi kecenderungan indikator penting organisasi, peluang strategis), sebagai sarana monitoring, sebagai pendukung perencanaan, dan sebagai pendukung pengambil keputusan [6].

Tabel 2.1 Definisi dan pengertian SIE

Sumber Pustaka	Definisi dan Pengertian SIE
Pervan dan Phua, 1996, h.110	Sistem informasi berbasis komputer yang didesain untuk menyediakan kemudahan akses bagi eksekutif terhadap informasi terintegrasi dari berbagai sumber data internal dan eksternal untuk mendukung kebutuhan analisis, komunikasi dan perencanaan organisasi.
Wall & Watson, 1996, h. 97	Sistem informasi untuk meningkatkan efektivitas eksekutif dalam proses identifikasi dan diagnosis masalah-masalah dan peluang strategis.
Inmon, 2005, h. 240	Salah satu bentuk komputasi potensial yang digunakan eksekutif suatu organisasi dalam menganalisis masalah dengan tepat dan mendeteksi kecenderungan indikator penting suatu manajemen.
Turban, 2005	Sistem berbasis komputer yang melayani kebutuhan informasi eksekutif puncak untuk menyediakan akses cepat, tepat, dan langsung kepada laporan-laporan manajemen.

Menurut Turban istilah SIE, sistem pendukung eksekutif, dan sistem informasi perusahaan mempunyai arti berbeda untuk orang yang berbeda dengan deskripsi perbedaan sebagai berikut ini [16]:

- Sistem informasi eksekutif seperti Tabel 2.1 didukung grafis dan memberikan pelaporan dengan kapabilitas *drill-down*. Sistem ini terkoneksi internet, intranet, dan ekstranet.
- Sistem pendukung eksekutif adalah sistem pendukung komprehensif yang melebihi SIE dengan mencakup juga komunikasi, otomatisasi kantor, dukungan analisis, dan kecerdasan bisnis.
- Sistem informasi perusahaan merupakan sistem berskala perusahaan yang memberikan informasi holistik dari sudut pandang perusahaan. Pengguna

yang berbeda-beda pada sebuah perusahaan dapat menggunakan sistem ini untuk berbagai tujuan termasuk melayani kebutuhan eksekutif puncak.

Menurut Inmon dan Turban SIE dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dan memuat aspek-aspek yang relevan dengan beberapa karakteristik pengguna diantaranya [16], [17]:

- a. analisis dan deteksi kecenderungan,
- b. pengukuran dan pelacakan indikator *key ratio*,
- c. analisis *drill-down*,
- d. diagnosis masalah,
- e. analisis kompetitif, dan
- f. pemantauan indikator unjuk kerja organisasi.

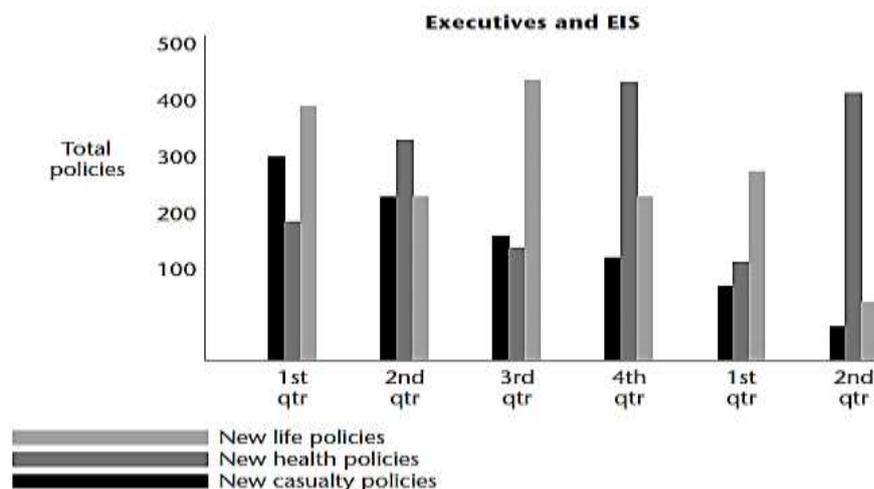
Manfaat SIE paling umum adalah meningkatkan kuantitas dan kualitas informasi yang tersedia bagi eksekutif. Faktor manfaat yang diidentifikasi oleh Watson dkk disajikan pada Tabel 2.2. Faktor manfaat tersebut dilihat dari menyediakan kebutuhan informasi dan meningkatkan kemampuan kinerja eksekutif [18], [19].

Tabel 2.2 Faktor manfaat SIE menurut Watson

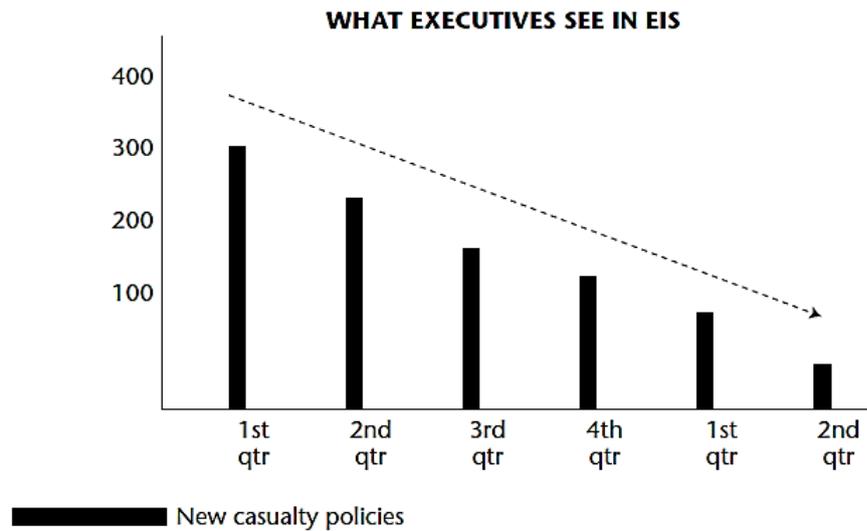
Faktor Manfaat SIE	Deskripsi Manfaat
Kebutuhan Informasi (Internal dan Eksternal)	Informasi lebih tepat waktu
	Akses lebih besar ke database perusahaan
	Informasi relevan yang lebih ringkas
	Ketersediaan informasi baru atau tambahan
	Ketersediaan informasi lingkungan eksternal
	Mengurangi biaya kertas
Meningkatkan Kemampuan Kinerja Eksekutif	Meningkatkan komunikasi
	Kemampuan lebih besar untuk mengidentifikasi kecenderungan historis
	Meningkatkan efektifitas eksekutif
	Meningkatkan efisiensi eksekutif
	Meminimalkan pertemuan
	Meningkatkan model mental eksekutif
	Meningkatkan perencanaan eksekutif, pengorganisasian dan control
	Perhatian eksekutif lebih fokus
	Dukungan lebih besar untuk pengambilan keputusan eksekutif
	Meningkatkan rentang pengawasan

Contoh sederhana penggunaan SIE pada perusahaan asuransi dilihat pada Gambar 2.3 sampai dengan Gambar 2.4. Gambar 2.3 menunjukkan informasi polis yang menyediakan setiap catur wulan (polis jiwa, kesehatan, kecelakaan) dan merupakan informasi awal yang tepat untuk menunjukkan kepada eksekutif tentang keadaan bisnis secara keseluruhan. Informasi tersebut disajikan berdasarkan total polis yang terjual untuk masing-masing polis (polis jiwa, kesehatan, kecelakaan) pada tiap catur wulan sehingga bisa dengan cepat membandingkan baik dari antar polis maupun membandingkan berdasarkan waktu [17].

Eksekutif dapat menggali informasi lebih dalam seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4 untuk menganalisis kecenderungan pada salah satu polis dan eksekutif akan melihat kecenderungan terjadi penurunan polis kecelakaan pada setiap catur wulan dilanjutkan investigasi mengapa penjualan polis tersebut menurun. Eksekutif sangat berkepentingan terhadap informasi kecenderungan positif ataupun negatif. Jika kecenderungan negatif akan digali informasi mengapa, berapa laju penurunan, dan apa yang dapat dilakukan untuk memperbaiki keadaan. Jika kecenderungannya positif juga akan digali informasi siapa dan apa yang menyebabkan kenaikan, apa yang bisa dilakukan untuk mengakselerasi dan menonjolkan faktor sukses, dan dapatkah faktor sukses diterapkan pada bagian lain proses bisnis tersebut.

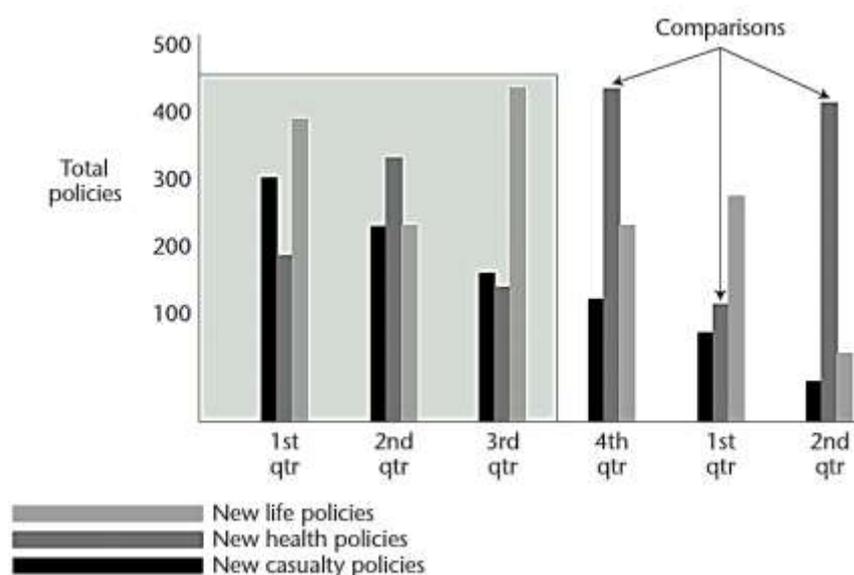


Gambar 2.3 Contoh informasi polis yang disediakan setiap catur wulan pada perusahaan asuransi



Gambar 2.4 Contoh analisis kecenderungan polis kecelakaan

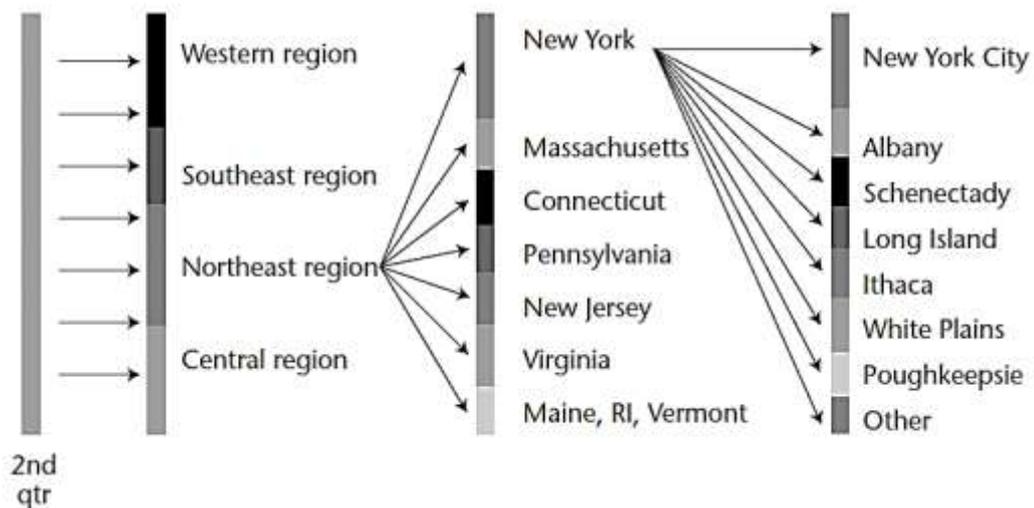
Karakteristik penggunaan SIE yang lain adalah analisis perbandingan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5. Dengan melihat data catur wulan ke-4, ke-1, dan ke-2 dapat menimbulkan pertanyaan mengenai terjadi perbedaan penjualan polis kesehatan pada catur wulan tersebut dan dilanjutkan dengan investigasi untuk menentukan penyebab utama.



Gambar 2.5 Contoh analisis pebandingan data catur wulan ke-4, ke-1, dan ke-2

Analisis *drill-down*

Untuk keperluan pembagian dan penguraian informasi dibutuhkan kemampuan *drill-down* pada data. Penggalian tersebut mengacu pada kemampuan untuk memulai pada ringkasan kemudian menguraikan secara sistematis dan bertahap. Kemampuan penggalian informasi ini akan membantu eksekutif mendapatkan informasi yang terjadi khususnya untuk ringkasan yang menarik perhatian. Gambar 2.6 menunjukkan proses analisis *drill-down* ketika eksekutif melihat hasil ringkasan pada catur wulan ke-2 dan menghendaki eksplorasi lebih lanjut. Eksekutif akan mendapatkan informasi wilayah yang telah berkontribusi terhadap data ringkasan demikian selanjutnya sehingga dapat digali informasi lebih detail sampai level paling rendah.



Gambar 2.6 Contoh proses *drill-down*

Gambar grafik dimungkinkan berwarna. Semua warna akan dipertahankan pada CDROM. Grafik jangan menggunakan pola titik-titik karena ada kemungkinan tidak dapat dicetak sesuai aslinya. Gunakan SOLID FILL dan warna yang kontras untuk tampilan di layar komputer, dan gunakan warna hitam-putih untuk hardcopy.

2.2.2 *Data Warehouse*

Definisi dan karakteristik

Menurut Rainardi definisi *Data Warehouse* adalah “*a system that retrieves and consolidates data periodically from the source system into a dimensional or normalized data store*”. *Data warehouse* adalah suatu paradigma baru di lingkungan pengambilan keputusan strategis [20]. *Data warehouse* bukan suatu produk tetapi suatu lingkungan dimana user dapat menemukan informasi strategik [21]. *Data warehouse* adalah kumpulan data-data logik yang terpisah dengan *database* operasional dan merupakan suatu ringkasan. Karakteristik yang dimiliki *Data Warehouse* adalah sebagai berikut [17]:

1. Berorientasi subyek (*Subject-oriented*)

Pada sistem operasional, data disimpan berdasarkan aplikasi yang digunakan. Kumpulan data tersebut akan mendukung aplikasi untuk melakukan fungsi tertentu secara efisien.

2. Terintegrasi (*Integrated*)

Suatu data pada sumber yang berbeda dapat dikodekan dengan cara yang berbeda-beda.

3. *Nonvolatile*

Pada database operasional, data akan mengalami operasi baca, tulis, ubah dan hapus. Namun setelah data ini disimpan ke dalam suatu *data warehouse* data ini hanya akan dibaca saja dan sangat jarang modifikasi terhadapnya karena manfaat utama penggunaan data ini adalah untuk *query* dan analisis.

4. Varian-waktu (*time-variant*)

Data operasional memuat data terkini sedangkan data dalam *Data Warehouse* tidak hanya mengandung data terkini tetapi juga *data history* yang akan digunakan dalam analisis dan pengambilan keputusan.

Adapun karakteristik dari *data warehouse* adalah sebagai berikut [21]:

1. Berorientasi subyek

2. Data yang terintegrasi

Sumber data yang ada dalam *data warehouse* tidak hanya berasal dari

database operasional (*internal source*) tetapi juga berasal dari data di luar sistem (*external source*).

3. *Nonvolatile*

Data dalam database operasional akan secara berkala atau periodik dipindahkan ke dalam *data warehouse* sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Misal perhari, perminggu, perbulan, dan lain sebagainya.

4. *Time-Variant*

Sistem operasional mengandung data yang bernilai sekarang sedangkan data dalam *data warehouse* mengandung data tidak hanya data terkini tetapi juga data *history* yang akan digunakan dalam analisis dan pengambilan keputusan. Waktu adalah dimensi penting yang harus didukung oleh semua *data warehouse*. Data untuk analisis dari berbagai sumber berisi berbagai nilai waktu, misalkan harian, mingguan, dan bulanan.

5. Ringkas

Jika diperlukan, data operasional dikumpulkan ke dalam ringkasan-ringkasan.

6. *Granularity*

Pada sistem operasional data dibuat secara *real-time* sehingga untuk mendapatkan informasi langsung dilakukan proses *query*.

7. Tidak ternormalisasi

Data di dalam sebuah *data warehouse* biasanya tidak ternormalisasi dan sangat redundan.

Dasar dari suatu *data warehouse* adalah suatu data yang besar yang mengandung informasi bisnis. Data-data yang ada di dalam *data warehouse* bisa berasal dari banyak sumber, misalkan dari *database* operasional atau transaksional dan sumber dari luar misalkan dari web, penyedia jasa informasi, dari perusahaan lain, dan lain sebagainya. *Data warehouse* mengandung beberapa elemen penting antara lain [22]:

1. Sumber data yang digunakan oleh *data warehouse*, database transaksional dan sumber data eksternal.
2. Proses ETL (*Extraction, Transformation, Loading*) dari sumber data ke

database *data warehouse*.

3. Membuat suatu ringkasan atau *summary* terhadap *data warehouse* misalkan dengan menggunakan fungsi agregat.
4. *Metadata*.
Metadata mengacu data tentang data. *Metadata* menguraikan struktur dan beberapa arti tentang data, dengan demikian mendukung penggunaan efektif atau tidak efektif dari data.
5. *Database data warehouse*.
Database ini berisi data yang detail dan ringkasan data dari data yang ada di dalam *data warehouse*. Karena *data warehouse* tidak digunakan dalam proses transaksi individu, maka *database*-nya tidak perlu diorganisasikan untuk akses transaksi dan untuk pengambilan data, melainkan dioptimisasikan untuk pola akses yang berbeda di dalam analisis.
6. *Query Tools* yaitu dengan OLAP (*Online Analytical Processing*) dan *datamining*. Tool untuk *query* ini meliputi antarmuka pengguna akhir dalam mengajukan pertanyaan kepada database, dimana proses ini disebut sebagai *On-line Analytical Processing* (OLAP). Tool ini juga terdiri dari tool otomatis yang menemukan pola-pola di dalam data, yang sering disebut sebagai *data mining*. *Data warehouse* harus memiliki salah satu dari kedua tipe ini atau kedua-duanya.
7. *User*.
Pengguna yang memanfaatkan *data warehouse* tersebut.

Data yang disimpan pada *Data Warehouse* merupakan integrasi beragam sumber data operasional dan dipusatkan pada suatu server *Data Warehouse*. Data ini dimanfaatkan oleh alat-alat analisis informasi seperti *online analysis processing* (OLAP), sistem informasi eksekutif, sistem pendukung keputusan, visualisasi data dan penambangan data (*data mining*). Pemakaian aplikasi yang memerlukan data terkini dan data *history* semakin banyak dilakukan dewasa ini untuk menganalisis dan mengeksplorasi data dengan tujuan memperoleh kecenderungan dan ringkasan data dalam mendukung pengambilan keputusan

oleh eksekutif suatu organisasi [4]. Sehingga dengan pendekatan ini, data yang diperlukan oleh aplikasi sistem informasi eksekutif, sistem pendukung keputusan maupun penambangan data disimpan pada *database* yang berbeda dengan data operasional. Pemisahan *database* ini dimaksudkan untuk meningkatkan performa, mendapatkan kualitas yang lebih baik, serta memiliki kemampuan untuk mengkonsolidasikan dan meresmume data dari sistem-sistem yang beragam.

Membangun *Data Warehouse*

A. Menentukan Bentuk *Data Warehouse*

Data warehouse memiliki berbagai macam bentuk yang sering digunakan. Jadi sebelum membangun suatu *data warehouse* kita harus memutuskan bentuk *data warehouse* seperti apa yang dibutuhkan oleh aplikasi yang kita rancang.

B. Anatomi *Data Warehouse*

Penerapan awal dari arsitektur *data warehouse* dibuat berdasarkan konsep bahwa *data warehouse* mengambil data dari berbagai sumber dan memindahkannya ke dalam pusat pengumpulan data yang besar. Konsep ini sebenarnya lebih cenderung kepada sebuah lingkungan *mainframe* yang terpusat.

Keunggulan teknologi *Client Server* memungkinkan *data warehouse* diterapkan dalam berbagai macam cara untuk menampung kebutuhan pemakai sistem secara lebih proposional. Dalam suatu kasus, misalkan saja pemakai tertentu perlu menggabungkan data dari sebuah sistem pengumpulan data yang statis dengan data dari sistem operasional yang dinamis hanya dengan sebuah *query* saja.

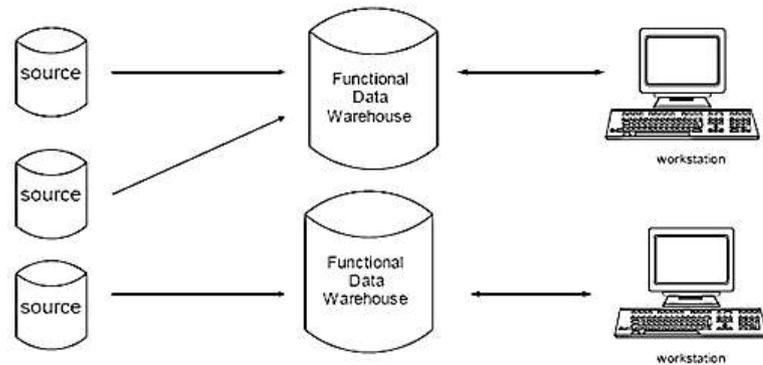
Berikut ini adalah tiga jenis dasar sistem *Data Warehouse*:

1. *Functional Data Warehouse (Data Warehouse Fungsional)*

Data warehouse fungsional dibuat lebih dari satu dan dikelompokkan berdasar fungsi-fungsi yang ada di dalam perusahaan seperti fungsi keuangan (*financial*), *marketing*, personalia dan lain-lain seperti pada Gambar 2.7.

Keuntungan dari bentuk *data warehouse* seperti ini adalah, sistem mudah

dibangun dengan biaya relatif murah sedangkan kerugiannya adalah resiko kehilangan konsistensi data dan terbatasnya kemampuan dalam pengumpulan data bagi pengguna.

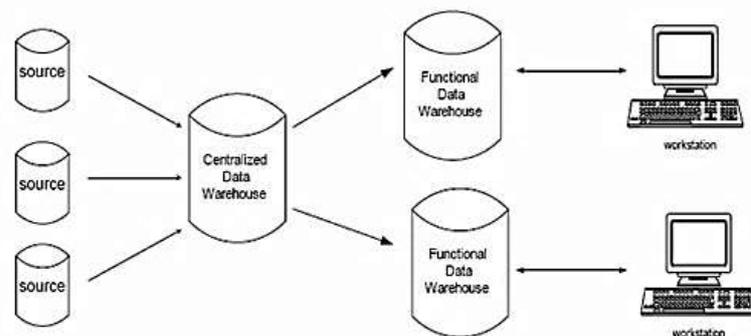


Gambar 2.7 Bentuk *data warehouse* fungsional

2. *Centralized Data warehouse (Data Warehouse Terpusat)*

Bentuk ini terlihat seperti bentuk *data warehouse* fungsional, namun terlebih dahulu sumber data dikumpulkan dalam satu tempat terpusat, kemudian data disebar ke dalam fungsinya masing-masing, sesuai kebutuhan perusahaan. *Data warehouse* terpusat ini, biasa digunakan oleh perusahaan yang belum memiliki jaringan eksternal seperti pada Gambar 2.8.

Keuntungan dari bentuk ini adalah data benar-benar terpadu karena konsistensinya yang tinggi sedang kerugiannya adalah biaya yang mahal serta memerlukan waktu yang cukup lama untuk membangunnya.

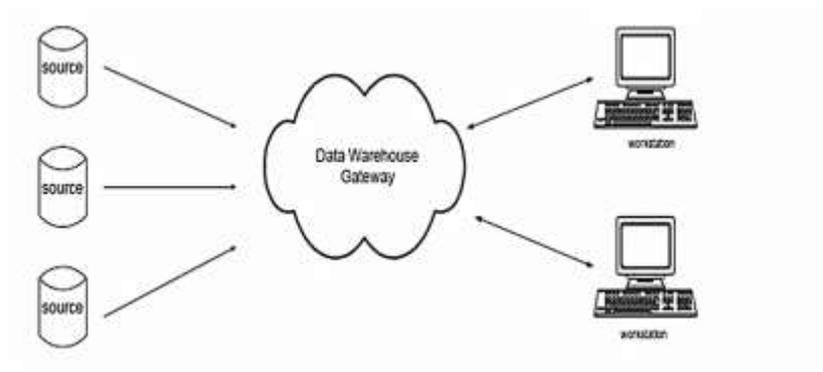


Gambar 2.8 Bentuk *data warehouse* terpusat

3. *Distributed Data Warehouse (Data Warehouse terdistribusi)*

Pada *data warehouse* terdistribusi ini, digunakan *gateway* yang berfungsi sebagai jembatan penghubung antara *data warehouse* dengan *workstation* yang menggunakan sistem beraneka ragam. Dengan sistem terdistribusi seperti ini memungkinkan perusahaan dapat mengakses sumber data yang berada diluar lokasi perusahaan (eksternal) seperti pada Gambar 2.9.

Keuntungannya adalah data tetap konsisten karena sebelum data digunakan data terlebih dahulu disesuaikan atau mengalami proses sinkronisasi. Sedangkan kerugiannya adalah lebih kompleks untuk diterapkan karena sistem operasi dikelola secara terpisah juga biayanya yang paling mahal dibandingkan dengan dua bentuk *data warehouse* lainnya.



Gambar 2.9 Bentuk *data warehouse* terdistribusi

Arsitektur *Data Warehouse*

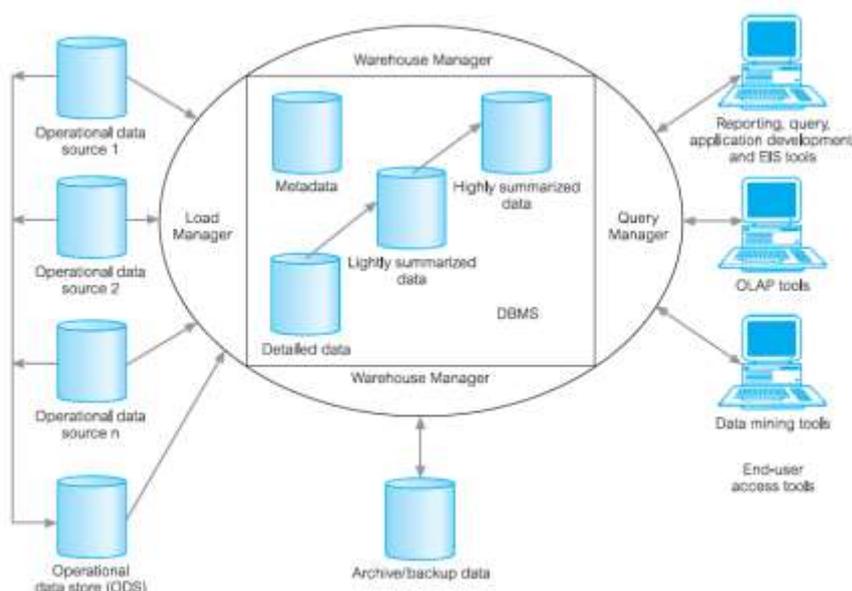
Menurut Poe, arsitektur adalah sekumpulan atau struktur yang memberikan kerangka untuk keseluruhan rancangan suatu sistem atau produk [23].

Ada arsitektur *client-server*, arsitektur *networking* dan masih banyak arsitektur lainnya. Arsitektur data menyediakan kerangka dengan mengidentifikasi dan memahami bagaimana data akan pindah melalui sistem dan digunakan dalam perusahaan. Arsitektur data untuk *data warehouse* mempunyai komponen utama yaitu *read-only database*.

Karakteristik arsitektur *data warehouse*:

1. Data diambil dari sistem asal (sistem informasi yang ada), *database* dan file.
2. Data dari sistem asal diintegrasikan dan ditransformasi sebelum disimpan ke dalam *Database Management System* (DBMS) seperti Oracle, Ms SQL Server, MySQL, Sybase dan masih banyak yang lainnya.
3. *Data warehouse* merupakan sebuah *database* terpisah bersifat hanya dapat dibaca, yang dibuat khusus untuk mendukung pengambilan keputusan.
4. Pemakai mengakses *data warehouse* melalui aplikasi *front end tool*.

Arsitektur *data warehouse* menurut Connolly dan Begg dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Arsitektur *data warehouse*

Uraian dari Gambar 2.10 menurut Connolly, arsitektur *data warehouse* dijelaskan sebagai berikut [9]:

1. *Operational Data*

Sumber data dari *data warehouse* dapat diambil langsung dari *mainframe*, basis data relasional seperti Oracle, Ms SQL server, MySQL dan sebagainya. Selain itu dapat melalui *Operational Data Source* (ODS). ODS menampung data yang diekstrak dari sistem utama atau sumber-sumber data yang ada dan kemudian data hasil ekstraksi tersebut dibersihkan.

2. *Load manager*

Load manager juga disebut sebagai komponen *front-end* yang bertugas melakukan seluruh operasi yang berhubungan dengan ekstraksi dan me-load data ke *warehouse*.

3. *Warehouse Manager*

Warehouse manager melakukan seluruh operasi-operasi yang berhubungan dengan kegiatan manajemen data di dalam *warehouse*. Operasi-operasi tersebut meliputi:

- Analisis terhadap data untuk memastikan konsistensi
- Transformasi dan penggabungan sumber data dari tempat penyimpanan sementara menjadi tabel-tabel *data warehouse*.
- Penciptaan indeks-indeks dan view berdasarkan tabel-tabel dasar.
- Melakukan denormalisasi dan agregasi jika diperlukan.
- *Backing-Up* dan mengarsipkan data.

4. *Query manager*

Query manager juga disebut komponen *back-end*, melakukan operasi-operasi yang berhubungan dengan manajemen *user queries*. Operasi-operasi yang dilakukan oleh komponen ini termasuk mengarahkan *query* kepada tabel-tabel yang tepat dan menjadwalkan eksekusi dari *query* tersebut.

5. *End-user Access Tools*

Prinsip atau tujuan utama dari dibangunnya *data warehouse* adalah untuk menyediakan informasi bisnis kepada *user-user* untuk dapat melakukan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. *User* ini berinteraksi dengan *warehouse* melalui *end-user access tools*. *Data warehouse* harus secara efisien mendukung secara khusus kebutuhan *user* serta secara rutin melakukan analisis. Performa yang baik dapat dicapai dengan merencanakan dahulu keperluan-keperluan untuk melakukan *joins*, *summations* dan laporan-laporan per periode dengan *end-users*.

Berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Berson dan Smith terdapat lima grup utama dari tools tersebut, antara lain [24]:

1. *Reporting and query tools*

Reporting tools meliputi *production reporting tools* dan *report writers*. *Production reporting tools* digunakan untuk menghasilkan laporan operasional *regular*. Sedangkan, *report writers* merupakan *desktop tools* yang murah dan dirancang untuk *end-users*. *Query tools* dirancang untuk menerima SQL atau menghasilkan *SQL statement* untuk melakukan *query* terhadap data yang disimpan dalam *data warehouse*.

2. *Application development tools*

Aplikasi yang digunakan oleh user yang dirancang untuk lingkungan *client-server*.

3. *Executive information System (EIS) tools*

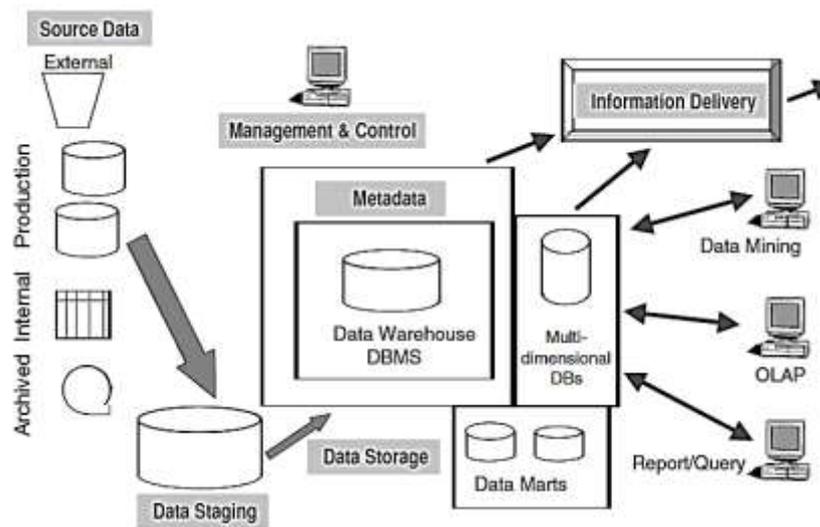
Executive information system pada awalnya dikembangkan untuk mendukung keputusan strategis tingkat tinggi. Namun kemudian fokus dari EIS berkembang menjadi semua tingkat manajemen. *EIS tools* yang terhubung dengan *mainframe* memungkinkan user untuk membuat aplikasi pendukung keputusan berbasis grafik yang bertujuan untuk menyediakan gambaran luas terhadap data perusahaan dan akses ke sumber data *external*.

4. *Online Analytical Processing (OLAP) tools*

OLAP tools didasarkan pada konsep *database* multi-dimensi dan mengizinkan pengguna untuk menganalisis data menggunakan *view* yang kompleks dan multi-dimensi.

5. *Data mining tools*

Data mining adalah proses untuk menemukan hubungan, pola dan tren baru yang bermakna dengan menggali sejumlah data yang besar menggunakan teknik statistik, matematika dan kecerdasan buatan.



Gambar 2.11 Arsitektur *Data Warehouse*

Gambar 2.11 merupakan bentuk arsitektur *data warehouse* yang mengandung beberapa elemen penting antara lain [25]:

- a. Sumber data yang digunakan oleh *data warehouse*, database transaksional dan sumber data eksternal.
- b. Proses ETL (*Extraction, Transformation, Loading*) dari sumber data ke database *data warehouse*.
- c. Membuat suatu ringkasan atau *summations* terhadap *data warehouse* misalkan dengan menggunakan fungsi agregat.
- d. Metadata.

Metadata mengacu data tentang data. Metadata menguraikan struktur dan beberapa arti tentang data, dengan demikian mendukung penggunaan efektif atau tidak efektif dari data.

- e. *Database data warehouse*.

Database ini berisi data yang detail dan ringkasan data dari data yang ada di dalam *data warehouse*. Karena *data warehouse* tidak digunakan dalam proses transaksi individu, maka *database*-nya tidak perlu diorganisasikan untuk akses transaksi dan untuk pengambilan data, melainkan dioptimisasikan untuk pola akses yang berbeda di dalam analisis.

f. *Query Tools* yaitu dengan OLAP (*Online Analytical Processing*) dan data mining.

Tool untuk *query* ini meliputi antarmuka pengguna akhir dalam mengajukan pertanyaan kepada *database*, dimana proses ini disebut sebagai *On-line Analytical Processing* (OLAP). *Tool* ini juga terdiri dari *tool* otomatis yang menemukan pola-pola di dalam data, yang sering disebut sebagai *data mining*. *Data warehouse* harus memiliki salah satu dari kedua tipe ini atau malah kedua-duanya.

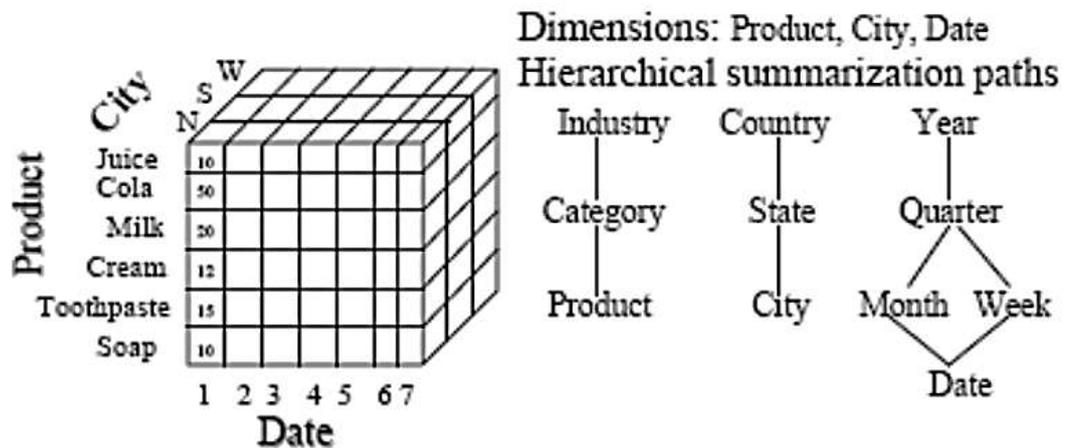
g. *User*.

Pengguna yang memanfaatkan *data warehouse* tersebut.

Pada sistem OLTP (*Online Transactional Processing*) digunakan suatu teknik pemodelan data yang disebut sebagai E-R (*Entity-Relationship*). Pada *data warehouse* digunakan teknik pemodelan data yang disebut *dimensional modelling technique*. Pemodelan dimensional adalah suatu model berbasis pemanggilan yang mendukung akses *query* volume tinggi. *Star Schema* adalah alat dimana pemodelan dimensional diterapkan dan berisi sebuah tabel fakta pusat. Tabel fakta berisi atribut deskriptif yang digunakan untuk proses *query* dan *foreign key* untuk menghubungkan ke tabel dimensi. Atribut analisis keputusan terdiri dari ukuran performa, metrik operasional, ukuran agregat, dan semua metrik yang lain yang diperlukan untuk menganalisis performa organisasi. Tabel fakta menunjukkan apa yang didukung oleh *data warehouse* untuk analisis keputusan. Tabel dimensi mengelilingi tabel fakta pusat. Tabel dimensi berisi atribut yang menguraikan data yang dimasukkan dalam tabel fakta.

- Tabel dimensi waktu adalah suatu tabel dimensi yang harus ada dalam sebuah *data warehouse* karena setiap *data warehouse* adalah *time series*. Waktu merupakan dimensi pertama yang harus diperhatikan dalam proses *sort order* dalam suatu database karena ketika hal itu pertama kali dilakukan, *loading* data secara berturut-turut dalam interval waktu tertentu akan masuk kedalam tempat yang sebenarnya dalam sebuah *disk*.

- Menurut Rainardi, ETL adalah suatu proses mengambil dan mengirim data dari data sumber ke *data warehouse*. Dalam proses pengambilan data, data harus bersih agar didapat kualitas data yang baik. Contohnya ada nomor telepon yang invalid, ada kode buku yang tidak eksis lagi, ada beberapa data yang *null*, dan lain sebagainya. Pendekatan tradisional pada proses ETL mengambil data dari data sumber, meletakkan pada *staging area*, dan kemudian mentransform dan meng-load ke *data warehouse* [20].
- Model konseptual populer yang digunakan untuk *front-end tools*, desain *database*, dan *query* untuk OLAP adalah pandangan *multidimensional* dalam sebuah *data warehouse*. Dalam model data *multidimensional* berisi satu set ukuran numerik yang digunakan untuk obyek analisis. Contoh penjualan, anggaran, pendapatan, persediaan, ROI (*return on invensment*), dan lain sebagainya [26].
- Setiap ukuran numerik terikat dalam suatu set dimensi. Contohnya dimension penjualan terdiri dari nama kota, nama produk, dan tanggal ketika penjualan dibuat. Pandangan ukuran *multidimensional data* sebagai nilai dalam bagian *multidimension* atau *cube*. Setiap dimensi menjelaskan satu set atribut. Contohnya, dimensi produk terdiri atas empat atribut, yaitu kategori, industri, tahun produksi, dan rata-rata keuntungan. Dari Gambar 2.12 dapat dilihat nama produk cola mempunyai kategori minuman, termasuk dalam industri makanan atau *food industry*, dan mempunyai keuntungan rata-rata 50%. Atribut dari suatu dimensi dapat digambarkan dengan suatu hubungan hirarki.



Gambar 2.12 Multidimensional data

Dalam proses analisis terhadap *data warehouse*, terdapat tiga kategori aktivitas yang dilakukan, yaitu:

1 *Reporting*

Dalam konteks *data warehouse*, *report* adalah program yang menerima data dari *data warehouse* dan mempresentasikan ke user. *Report* dibangun dengan fungsi tertentu. Informasi yang diberikan disesuaikan dengan kepentingan user.

2 *OLAP (Online Analytic Processing)*

Istilah *Online Analytic Processing* (OLAP) mengacu kepada berbagai aktivitas yang umumnya dilakukan oleh pengguna akhir didalam sistem online. Umumnya OLAP meliputi aktivitas-aktivitas seperti pembangkitan *query*, permintaan laporan khusus dan grafik, dan melakukan analisis statistik. OLAP menyediakan kemampuan pemodelan dan visualisasi untuk kumpulan data besar yang diambil dari *database* operasional dan lebih seringnya diambil dari *data warehouse*. OLAP berbeda dengan *data mining* dalam hal para pengguna dapat mengajukan pertanyaan spesifik dan terbuka. Para pengguna yang pada umumnya analisis menjalankan sistem OLAP. Analisis mengarahkan OLAP, sedangkan *data mining* mencari hubungan dengan beberapa petunjuk dari analisis.

3 Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. *Data mining* adalah suatu proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine-learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar [16].

Infrastruktur Data Warehouse

Infrastruktur *data warehouse* adalah *software*, *hardware*, pelatihan dan komponen-komponen lainnya yang memberikan dukungan yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan *data warehouse*.

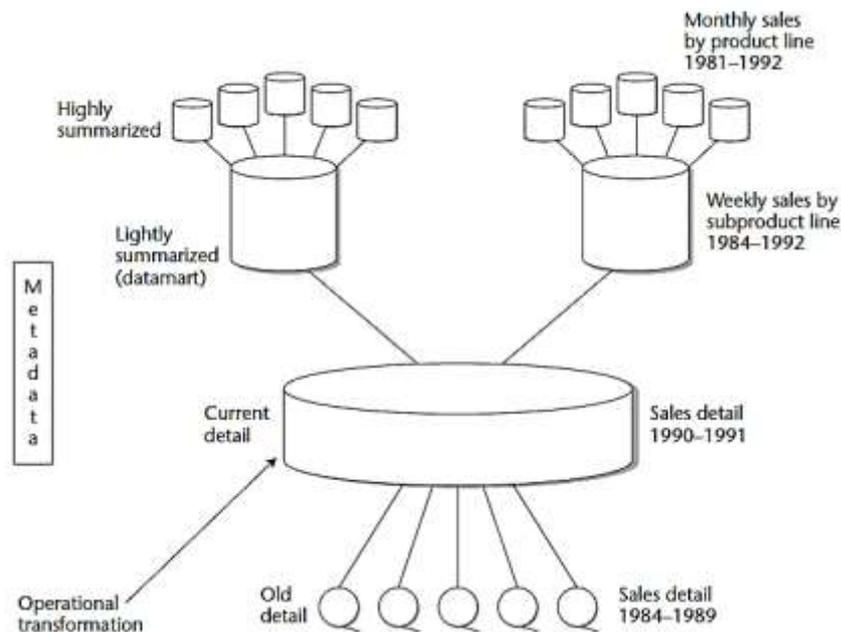
Salah satu instrumen yang mempengaruhi keberhasilan pengembangan *data warehouse* adalah pengidentifikasian arsitektur mana yang terbaik dan infrastruktur apa yang dibutuhkan. Arsitektur yang sama, mungkin memerlukan infrastruktur yang berbeda, tergantung pada lingkungan perusahaan ataupun organisasi.

Arsitektur dan infrastruktur dari *data warehouse* sangat erat hubungannya dan satu dengan lainnya saling berkaitan.

Struktur Data Warehouse

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada arsitektur *data warehouse*, ada beberapa struktur yang spesifik terdapat pada bagian *warehouse manager*. Bagian tersebut merupakan struktur *data warehouse*.

Menurut Inmon, *data warehouse* memiliki struktur yang spesifik dan mempunyai perbedaan dalam tingkatan detail data dan umur data seperti pada Gambar 2.13 [17].



Gambar 2.13 Struktur *data warehouse*

Komponen dari struktur *data warehouse* adalah:

Current detail data

Current detail data merupakan data detil yang aktif saat ini, mencerminkan keadaan yang sedang berjalan dan merupakan level terendah dalam *data warehouse*. Di dalam area ini *data warehouse* menyimpan seluruh *detail* data yang terdapat pada skema basis data. Jumlah data sangat besar sehingga memerlukan *storage* yang besar pula dan dapat diakses secara cepat. Dampak negatif yang ditimbulkan adalah kerumitan untuk mengatur data menjadi meningkat dan biaya yang diperlukan menjadi mahal.

Berikut ini beberapa alasan mengapa *current detail data* menjadi perhatian utama:

- a. Menggambarkan kejadian yang baru terjadi dan selalu menjadi perhatian utama
- b. Sangat banyak jumlahnya dan disimpan pada tingkat penyimpanan terendah.

- c. Hampir selalu disimpan dalam *storage* karena cepat diakses tetapi mahal dan kompleks dalam pengaturannya.
- d. Bisa digunakan dalam membuat rekapitulasi sehingga *current detail data* harus akurat.

Older detail data

Data ini merupakan data historis dari *current detail data*, dapat berupa hasil cadangan atau archive data yang disimpan dalam *storage* terpisah. Karena bersifat *backup* (cadangan), maka biasanya data disimpan dalam *storage* alternatif seperti *tape-desk*.

Data ini biasanya memiliki tingkat frekuensi akses yang rendah. Penyusunan file atau *directory* dari data ini disusun berdasarkan umur dari data yang bertujuan mempermudah untuk pencarian atau pengaksesan kembali.

Lightly summarized data

Data ini merupakan ringkasan atau rangkuman dari *current detail data*. Data ini dirangkum berdasar periode atau dimensi lainnya sesuai dengan kebutuhan.

Ringkasan dari *current detail data* belum bersifat total *summry*. Data-data ini memiliki detil tingkatan yang lebih tinggi dan mendukung kebutuhan *warehouse* pada tingkat departemen. Tingkatan data ini disebut juga dengan *data mart*. Akses terhadap data jenis ini banyak digunakan untuk *view* suatu kondisi yang sedang atau sudah berjalan.

Highly summarized data

Data ini merupakan tingkat lanjutan dari *Lightly summarized data*, merupakan hasil ringkasan yang bersifat totalitas, dapat diakses misal untuk melakukan analisis perbandingan data berdasarkan urutan waktu tertentu dan analisis menggunakan data multidimensi.

Metadata

Metadata bukan merupakan data hasil kegiatan seperti keempat jenis data di atas. *Metadata* adalah ‘data tentang data’ dan menyediakan informasi tentang struktur data dan hubungan antara struktur data di dalam atau antara *storage* (tempat penyimpanan data).

Metadata berisikan data yang menyimpan proses perpindahan data meliputi *database structure*, *contents*, *detaildata* dan *summary data*, *matrices versioning*, *aging criteria*, *transformation criteria*. *Metadata* khusus dan memegang peranan yang sangat penting dalam *data warehouse*.

Metadata sendiri mengandung:

- a. Struktur data
- b. Sebuah direktori yang membantu user untuk melakukan analisis *Decision Support System* dalam pencarian letak/lokasi dalam *data warehouse*.
- c. Algoritma
- d. Algoritma digunakan untuk *summary data*. *Metadata* sendiri merupakan panduan untuk algoritma dalam melakukan pemrosesan *summary data* antara *current detail data* dengan *lightly summarized data* dan antara *lightly summarized data* dengan *highly summarized data*.
- e. *Mapping*

Sebagai panduan pemetaan (*mapping*) data pada saat data di *transform* / diubah dari lingkup operasional menjadi lingkup *data warehouse*.

Metodologi Perancangan Database untuk *Data Warehouse*

Berdasarkan Ralph Kimball yang dikutip oleh Connolly dan Begg, metodologi yang dikemukakan dalam membangun *data warehouse* ada 9 tahapan, dikenal dengan *nine-step methodology*. Sembilan tahapan tersebut adalah [9]:

Langkah 1 : Pemilihan (*Choosing the process*)

- a) *Data mart* yang pertama kali dibangun haruslah *data mart* yang dapat dikirim tepat waktu dan dapat menjawab semua pertanyaan bisnis yang penting
- b) Pilihan terbaik untuk *data mart* yang pertama adalah yang berhubungan dengan *sales*, misal *property sales*, *property leasing*, *property advertising*.

Langkah 2 : Pemilihan sumber (*Choosing the grain*)

- a) Untuk memutuskan secara pasti apa yang diwakili atau direpresentasikan oleh sebuah tabel fakta.

- b) Misal, jika sumber dari sebuah tabel fakta properti *sale* adalah properti *sale* individual maka sumber dari sebuah dimensi pelanggan berisi rincian pelanggan yang membeli properti utama.

Langkah 3 : Mengidentifikasi dimensi (*Identifying and conforming the dimensions*)

- a) Set dimensi yang dibangun dengan baik, memberikan kemudahan untuk memahami dan menggunakan *data mart*.
- b) Dimensi ini penting untuk menggambarkan fakta-fakta yang terdapat pada tabel fakta.
- c) Misal, setiap data pelanggan pada tabel dimensi pembeli dilengkapi dengan *id_pelanggan*, *no_pelanggan*, *tipe_pelanggan*, *tempat_tinggal*, dan lain sebagainya.
- d) Jika ada dimensi yang muncul pada dua *data mart*, kedua *data mart* tersebut harus berdimensi sama, atau paling tidak salah satunya berupa *subset* matematis dari yang lainnya.
- e) Jika sebuah dimensi digunakan pada dua *data mart* atau lebih, dan dimensi ini tidak disinkronisasi, maka keseluruhan *data warehouse* akan gagal, karena dua *data mart* tidak bisa digunakan secara bersama-sama

Langkah 4 : Pemilihan fakta (*Choosing the fact*)

- a) Sumber dari sebuah tabel fakta menentukan fakta mana yang bisa digunakan dalam *data mart*.
- b) Semua fakta harus diekspresikan pada tingkat yang telah ditentukan oleh sumber.

Langkah 5 : Menyimpan pre-kalkulasi di tabel fakta (*Storing pre-calculation in the fact-table*)

- a) Hal ini terjadi apabila fakta kehilangan *statement*.

Langkah 6 : Melengkapi tabel dimensi (*Rounding out the dimension table*)

- a) Pada tahap ini kita menambahkan keterangan selengkap-lengkapnyanya pada tabel dimensi.
- b) Keterangannya harus bersifat intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna.

Langkah 7 : Pemilihan durasi *database* (*Choosing the duration of the database*)

- a) Misalnya pada suatu perusahaan asuransi, mengharuskan data disimpan selama 5 tahun atau lebih.

Langkah 8 : Menelusuri perubahan dimensi yang perlahan (*Tracking slowly changing dimensions*)

- a) Ada tiga tipe perubahan dimensi yang perlahan, yaitu :
 - i. Tipe 1. Atribut dimensi yang telah berubah tertulis ulang
 - ii. Tipe 2. Atribut dimensi yang telah berubah menimbulkan sebuah dimensi baru
 - iii. Tipe 3. Atribut dimensi yang telah berubah menimbulkan alternatif sehingga nilai atribut lama dan yang baru dapat diakses secara bersama pada dimensi yang sama.

Langkah 9 : Menentukan prioritas dan mode *query* (*Deciding the query priorities and the query modes*)

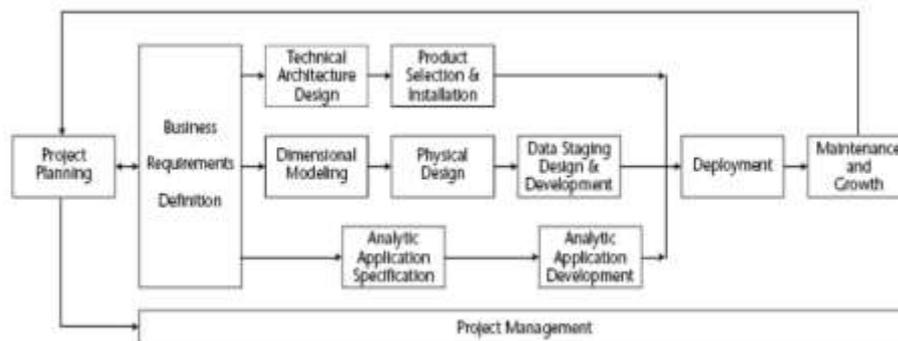
- a) Pada tahap ini kita menggunakan perancangan fisik.

Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut akan tercipta sebuah *data warehouse* yang baik.

Metode Analisis Perancangan *Data Warehouse*

Dalam pengembangan *data warehouse*, ada yang disebut *dimensional lifecycle* [29]. *Dimensional lifecycle* merupakan siklus pembuatan *data warehouse*. Tahapan dalam *dimensional lifecycle* adalah sebagai berikut:

- a. *Project Planning*
- b. *Project Management*
- c. *Business Requirement Definition*
- d. *Technical Architecture and Installation*
- e. *Dimensional Modelling*
- f. *Physical design*
- g. *Data Staging Design and Development*
- h. *Analytic Application Specification*
- i. *Deployment*
- j. *Maintenance and Growth*



Gambar 2.14 Dimensional *Lifecycle* Diagram

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis dan merancang sebuah *data warehouse*, yaitu:

1. *Top-Down*

Metode ini dimulai dengan mengidentifikasi apa yang dibutuhkan oleh suatu organisasi atau instansi yang dapat dipenuhi *data warehouse* yang akan dibangun. Dengan metode ini dapat dikembangkan *data warehouse* secara terencana dan dapat memenuhi kebutuhan yang ada.

2. *Bottom-Up*

Metode ini dimulai dengan percobaan dan pembuatan *prototype*. Keuntungan metode ini adalah waktu pengembangan yang dibutuhkan relative singkat.

3. Gabungan *Top-Down* dan *Bottom-Up*

Metode ini merupakan gabungan dari metode *Top-Down* dan *Bottom-Up* yang digunakan untuk memperoleh keuntungan dari kedua metode tersebut.

Model untuk *Data Warehouse*

Berikut di bawah ini adalah penjelasan dari model untuk *data warehouse*:

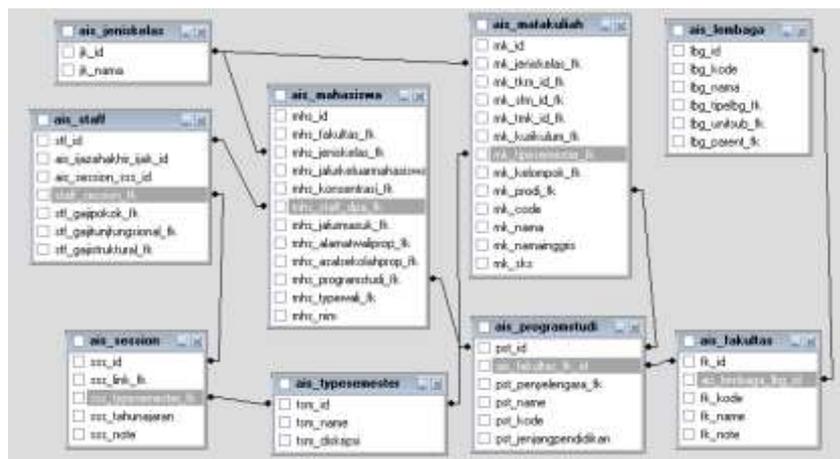
1. Model Dimensional

Model dimensional merupakan rancangan logikal yang bertujuan untuk menampilkan data dalam bentuk standar dan intuitif yang memperbolehkan akses dengan performa yang tinggi.

Fitur terpenting dalam model dimensional ini adalah semua *natural keys* diganti dengan kunci pengganti (*surrogate keys*). Maksudnya yaitu setiap kali join antar tabel fakta dengan tabel dimensi selalu didasari kunci pengganti. Kegunaan

dari kunci pengganti adalah memperbolehkan data pada *data warehouse* untuk memiliki beberapa kebebasan dalam penggunaan data, tidak seperti halnya yang diproduksi oleh sistem OLTP.

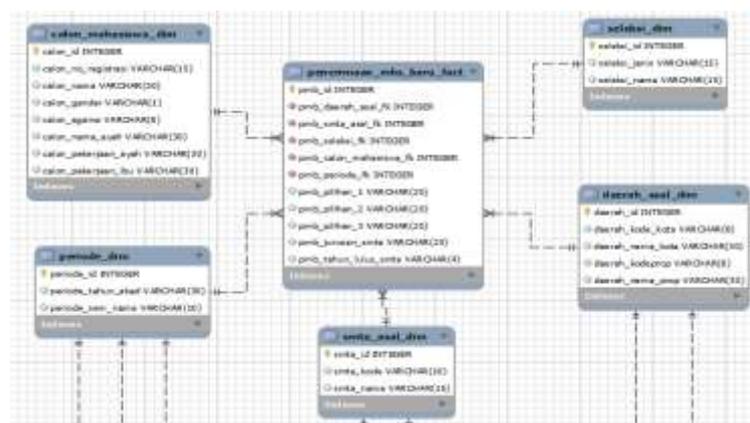
Sebuah sistem OLTP memerlukan normalisasi untuk mengurangi redundansi, validasi untuk input data, mendukung volume yang besar dari transaksi yang bergerak sangat cepat. Model OLTP sering terlihat seperti jaring laba-laba yang terdiri atas ratusan bahkan ribuan tabel sehingga sulit untuk dimengerti seperti pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Model data OLTP

2. Skema Bintang

Skema bintang merupakan struktur logikal yang memiliki tabel fakta yang terdiri atas data faktual ditengahnya, dan dikelilingi oleh tabel-tabel dimensi yang berisi referensi data seperti pada Gambar 2.16.

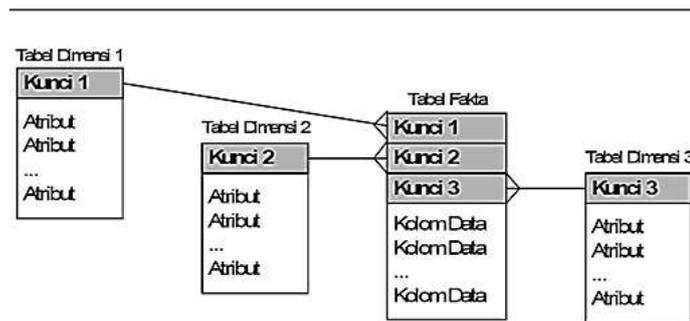


Gambar 2.16 Skema bintang dengan tabel fakta

Jenis-jenis Skema Bintang

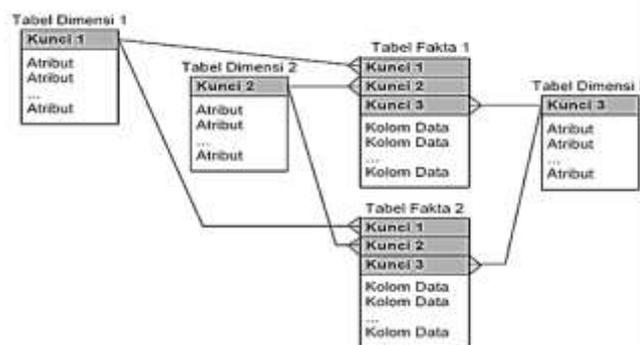
1. Skema bintang sederhana

Dalam skema ini, setiap tabel harus memiliki *primary key* yang terdiri dari satu kolom atau lebih seperti pada Gambar 2.17. *Primary key* dari tabel fakta terdiri dari satu atau lebih *foreign key*. *Foreign key* merupakan *primary key* pada tabel lain.



Gambar 2.17 Skema bintang dengan banyak tabel fakta

Skema bintang juga bisa terdiri dari satu atau lebih tabel fakta seperti pada Gambar 2.18. Dikarenakan karena tabel fakta tersebut ada banyak, misalnya disamping penjualan terdapat tabel fakta *forecasting* dan *result*. Walaupun terdapat lebih dari satu tabel fakta, mereka tetap menggunakan tabel dimensi bersama-sama.



Gambar 2.18 Skema bintang dengan banyak tabel fakta dengan tabel dimensi

Adapun ketentuan dalam pembacaan skema bintang adalah :

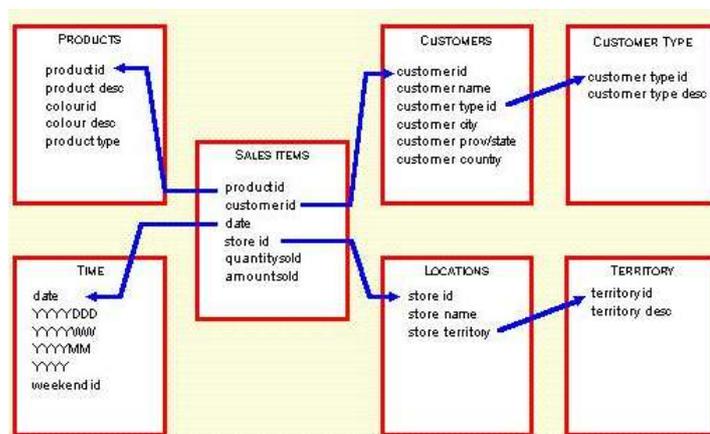
- Bagian yang ada di bawah judul tabel merupakan kolom-kolom tabel tersebut.
- Primary key* dan *Foreign key* diberi kotak.
- Primary key* diarsir sedang *Foreign key* yang bukan *primary* tidak.

d. *Foreign key* yang berhubungan ditunjukkan dengan garis yang menghubungkan tabel.

Kolom yang bukan kunci disebut kolom data pada tabel fakta dan atribut pada tabel dimensi

3. *Snowflake Schema*

Merupakan varian dari skema bintang dimana tabel-tabel dimensi tidak terdapat data yang didenormalisasi. Dengan kata lain satu atau lebih tabel dimensi tidak bergabung secara langsung kepada tabel fakta tapi pada tabel dimensi lainnya. Sebagai contoh, sebuah dimensi yang mendeskripsikan *customer* dapat dipisahkan menjadi dua tabel (*snowflaked*) seperti Gambar 2.19.



Gambar 2.19 *Snowflake Schema*

4. *Star* atau *Snowflake*

Keduanya merupakan model-model dimensional, perbedaannya terletak pada implementasi fisik. Skema *snowflake* memberi kemudahan pada perawatan dimensi, dikarenakan strukturnya yang lebih normalisasi. Sedangkan skema bintang lebih efisien serta sederhana dalam membuat *query* dan mudah diakses secara langsung oleh pengguna.

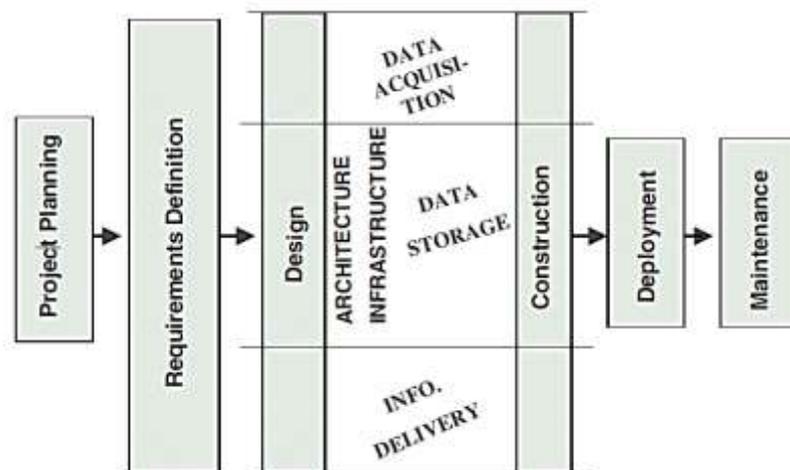
Adapun *starflake* merupakan gabungan diantara keduanya. Keuntungan menggunakan masing-masing model tersebut dalam *data warehouse* antara lain :

- Efisien dalam hal mengakses data.
- Dapat beradaptasi terhadap kebutuhan-kebutuhan *user*.

- Bersifat fleksibel terhadap perubahan yang terjadi khususnya perubahan yang mengarah pada perkembangan.
- Memiliki kemampuan dalam memodelkan situasi bisnis secara umum.
- Meskipun skema yang dihasilkan sangat kompleks, tetapi pemrosesan *query* dapat diperkirakan, hal ini dikarenakan pada level terendah, setiap tabel fakta harus di *query* secara independen.

Fase pengembangan data warehouse

Proses pengembangan *data warehouse* terdiri dari beberapa fase, diantaranya fase perencanaan proyek, mendefinisikan kebutuhan, desain, konstruksi, *deployment*, dan *maintenance*. Gambar 2.20 menggambarkan proses dari pengembangan *data warehouse*.



Gambar 2.20 Fase Pengembangan *Data Warehouse*

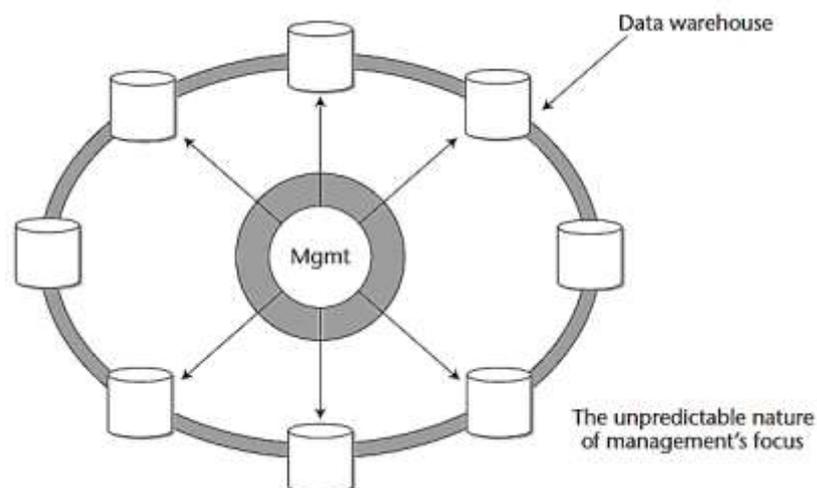
Hampir setiap *Data Warehouse* memiliki empat proses dalam area *staging*. Keempat proses ini disebut sebagai proses *Extract-transform-load* (ETL) dan dijabarkan sebagai berikut.

1. Pengekstrakan (*extracting*)
2. Pembersihan (*cleaning/cleansing*)
3. Penyesuaian (*conforming/transforming*)
4. Pemuatan (*delivering/loading*)

2.3 Data Warehouse sebagai basis SIE

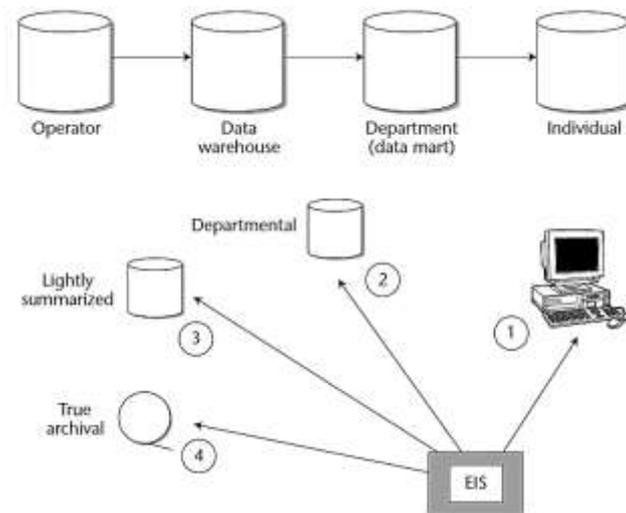
Data warehouse dibangun berdasarkan kebutuhan dari analisis SIE. Sehingga pada lingkungan SIE ini *data warehouse* akan beroperasi pada kondisi yang paling efektif. Gambar 2.21 di bawah menunjukkan *data warehouse* yang mendukung kebutuhan data SIE sehingga eksekutif akan mendapatkan dukungan berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut [17].

- Pencarian sumber data *definitive*.
- Pembuatan program-program ekstraksi khusus dari sistem yang telah ada.
- Berhadapan dengan data yang telah terintegrasi dari berbagai sistem yang berisi sumber data.
- Penggabungan dan *linking* data ringkasan yang sudah rinci.
- Pencarian data historis.
- Perubahan pemikiran manajemen terhadap kebutuhan mendatang.



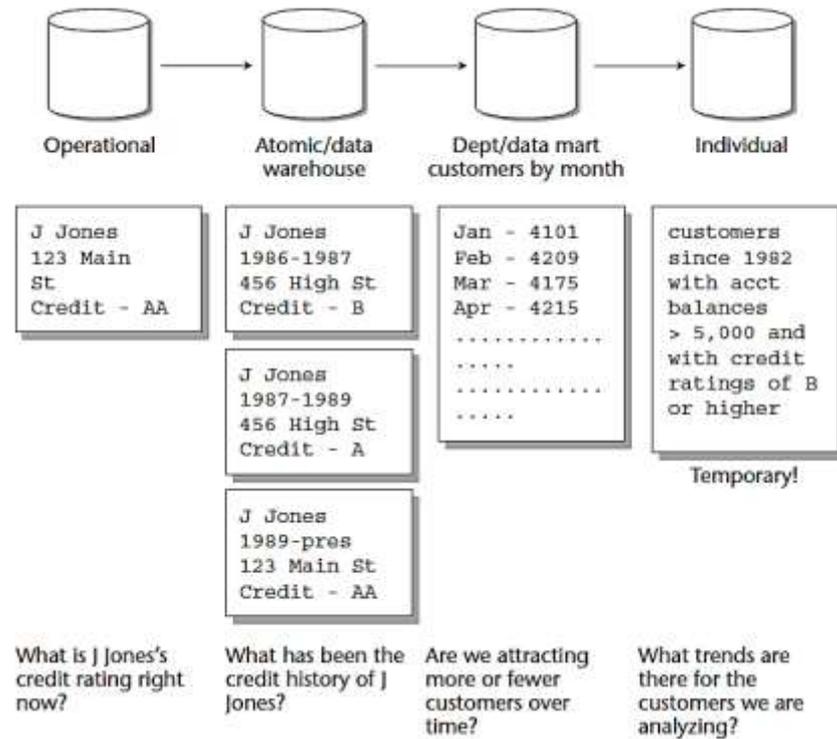
Gambar 2.21 *Data Warehouse* dalam mendukung kebutuhan data SIE

Dengan memanfaatkan dukungan *data warehouse*, eksekutif dapat beralih ke berbagai perspektif (misalnya ke level individu, level proses *data mart*, level proses ringkasan, atau level data rinci) dalam arsitektur yang dibangun untuk mendapatkan data seperti ditunjukkan pada Gambar 2.22. Sebagai tambahan disajikan hirarki normal untuk analisis SIE dalam analisis kebutuhan manajemen.



Gambar 2.22 Contoh SIE dalam mendapatkan data

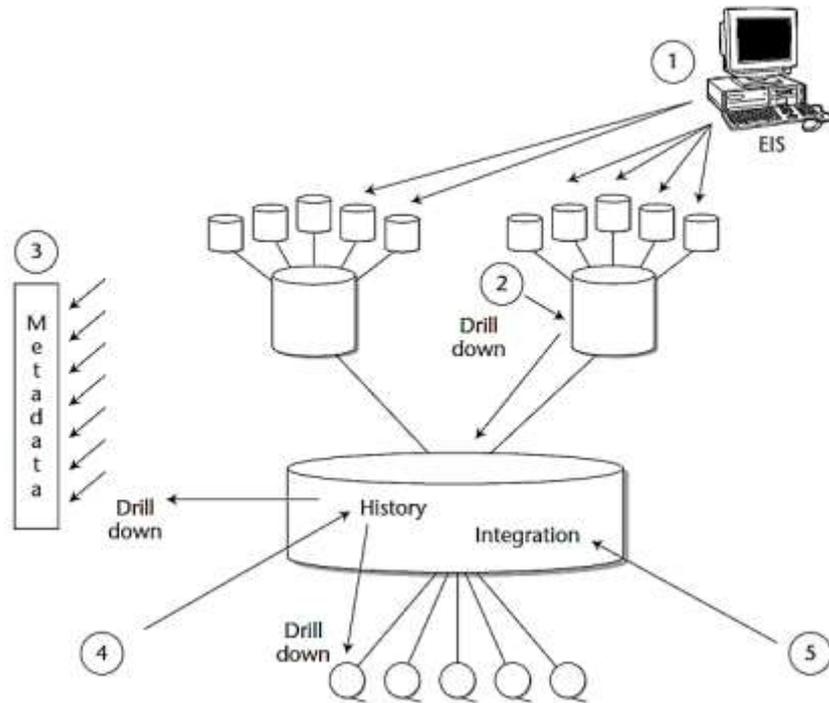
Contoh analisis data dengan SIE yang didukung oleh *data warehouse* ditunjukkan Gambar 2.22. Dengan masuk dari level proses individu ke level data rinci berarti sudah melakukan proses *drill-down*. Data yang paling ringkas akan didapatkan dalam arsitektur tersebut pada level individu. Pendukung ringkasan level individu adalah level *data mart* dan pendukung ringkasan *level mart* adalah data pada *level data warehouse* dan akhirnya data rinci. Sedangkan dukungan *data warehouse* terhadap SIE digambarkan dengan Gambar 2.23 dan proses *drill-down* mengacu pada penjelasan pada gambar sebelumnya.



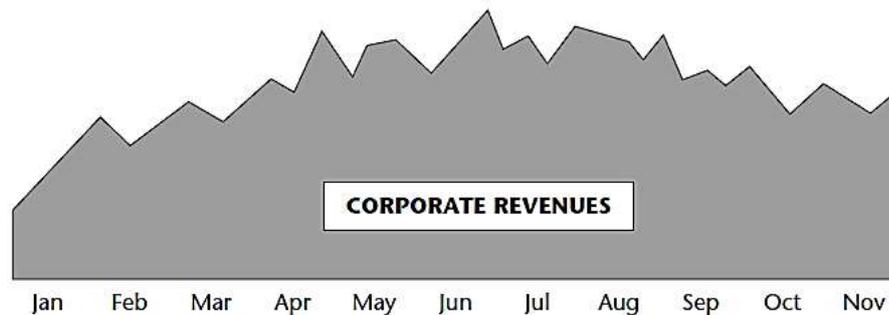
Gambar 2.23 Akomodasi terhadap proses *drill-down*

Fungsi SIE akan optimal dengan menggunakan kriteria *data warehouse* sebagai berikut [17].

- *Data warehouse* sebagai penyedia data ringkasan yang tersedia proses *drill-down*.
- Struktur *data warehouse* yang mendukung proses *drill-down*.
- *Metadata data warehouse* digunakan analisis SIE untuk merencanakan bagaimana SIE dibangun.
- Konten *data warehouse* bersifat historis untuk mendukung analisis kecenderungan yang ingin dilihat manajemen.
- Data terintegrasi yang didapatkan melalui *data warehouse* untuk melihat data lintas perusahaan.



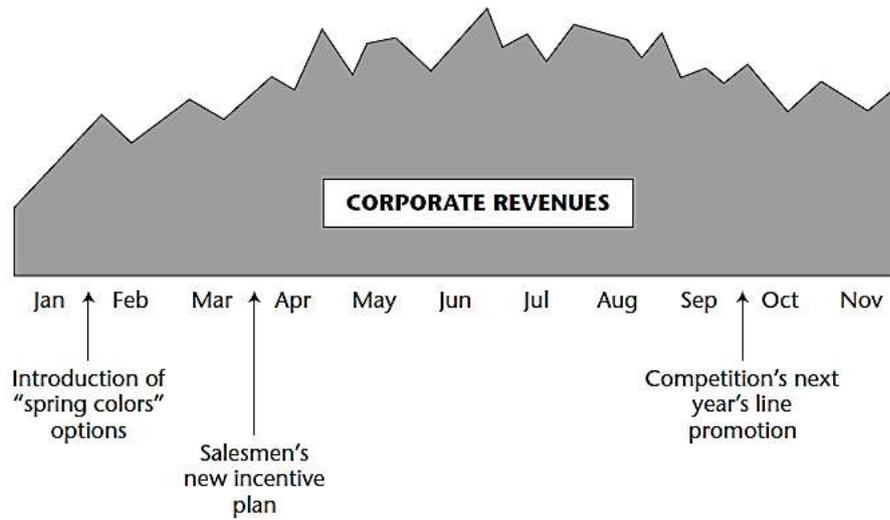
Gambar 2.24 Dukungan *data warehouse* terhadap SIE



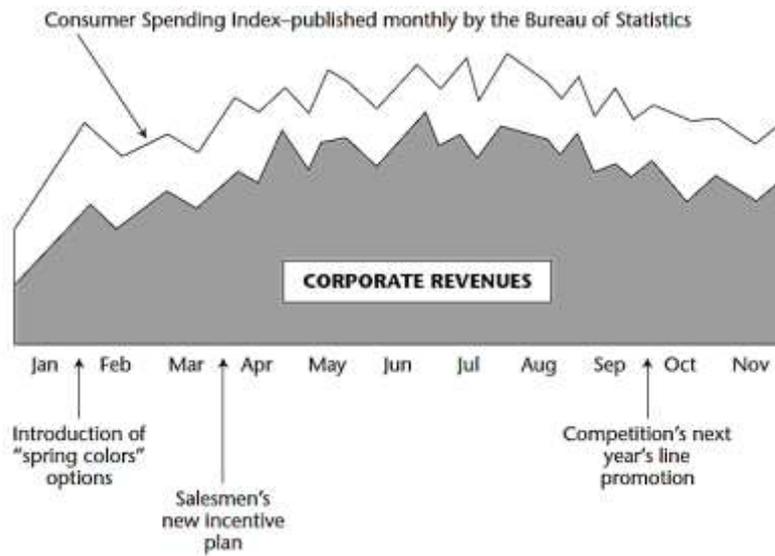
Gambar 2.25 Pendapatan perusahaan setiap bulan

Teknik yang digunakan *data warehouse* untuk proses SIE adalah pemetaan kejadian (*event mapping*). Cara sederhana untuk menggambarkan pemetaan kejadian adalah dengan contoh garis kecenderungan. Gambar 2.25 menunjukkan pendapatan perusahaan setiap bulan. Kecenderungan tersebut dihitung dari data yang ditemukan dalam *data warehouse*. Gambar 2.26 menunjukkan proses pemberian tanda kejadian-kejadian yang relevan pada perusahaan terhadap Gambar 2.25. Gambar 2.26 membandingkan hasil perusahaan dengan data lainnya

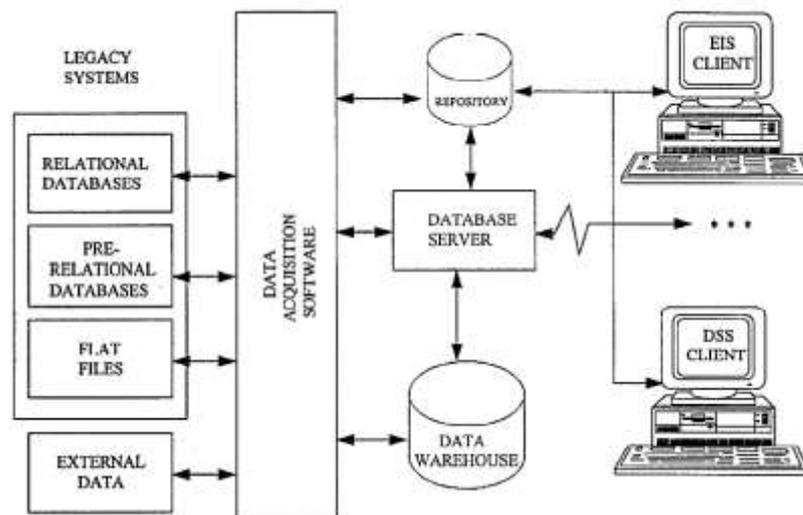
untuk melihat perspektif yang berbeda dan membandingkannya.



Gambar 2.26 Pemetaan kejadian



Gambar 2.27 Pemasukan data pembanding

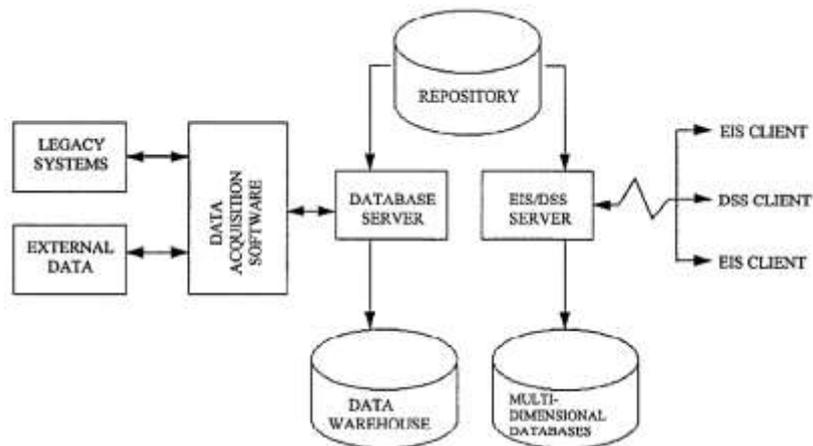


Gambar 2.28 Arsitektur *data warehouse* (two-tier)

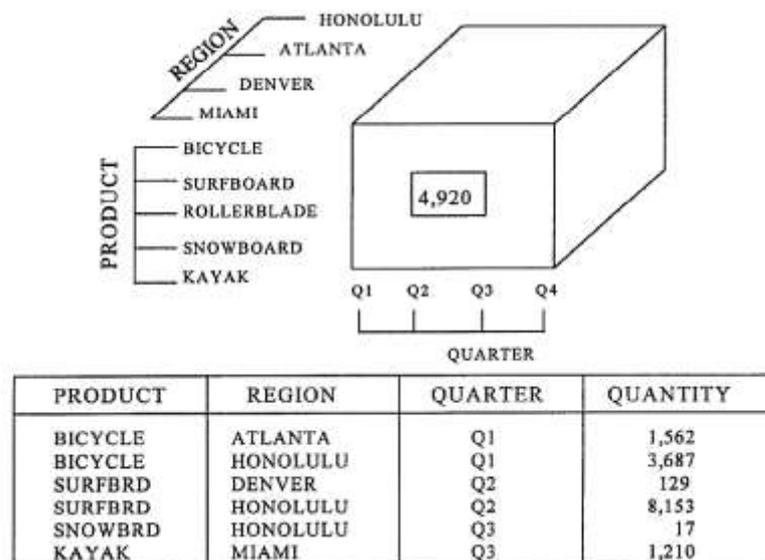
Arsitektur *data warehouse* untuk SIE yang disusun oleh McFadden bisa dilihat pada Gambar 2.28. Ada tiga tipe komponen yaitu sebagai berikut [27]:

- Data warehouse, platform, dan software* (termasuk *repository*) sebagai rumah dari *data warehouse*.
- Software* akuisisi data (*back-end*) yang mengekstraksi data dari berbagai sumber data heterogen, mengkonsolidasi dan meringkas data, serta memasukkannya ke dalam *data warehouse*.
- Software client* (*front-end*) yang mengizinkan SIE dan DSS untuk mengakses dan menganalisis data.

Dari sudut pandang *client/server*, arsitektur pada Gambar 2.28 dikenal dengan arsitektur *two-tier*. Saat itu arsitektur paling umum digunakan [27]. Walaupun demikian, beberapa organisasi sedang mengembangkan arsitektur *three-tier* yaitu dengan tambahan satu lapis server yang disisipkan antara *data warehouse* dan komunitas seperti pada Gambar 2.29. Tujuan lapisan server baru tersebut adalah untuk memfasilitasi pembuatan penyimpanan data spesifik (*data mart*) yang *focus* pada kebutuhan-kebutuhan pengguna akhir terhadap data.



Gambar 2.29 Arsitektur *data warehouse* (*three-tier*)



Gambar 2.30 Penyajian data secara multi dimensional dan relasi

Gambar 2.30 menunjukkan perbandingan sudut pandang data multi dimensional dan relasional. Pada gambar tersebut dapat dilihat publik kubus data dengan tiga dimensi yaitu PRODUCT, REGION, dan QUARTER. Pengguna SIE dapat memilih dan memanipulasi data kubus menggunakan inisiatif melalui antarmuka grafis. Dengan visualisasi data menggunakan format tersebut, pengguna dapat melakukan analisis data secara lebih mudah dibanding tabel dua dimensi yang berhubungan dengan format relasional.

2.4 Hipotesis / Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tinjauan pustaka, dan landasan teori yang ada, dibuat pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- a) Bagaimana proses perancangan *data warehouse* yang mengakomodasi kebutuhan adanya data *history* dan pengarsipan untuk mendukung SIE dalam bidang akademik, kepegawaian, dan aset di UM Magelang?.
- b) Untuk memperoleh hasil perancangan *data warehouse* SIE di UM Magelang yang baik diperlukan metodologi perancangan *database* untuk *data warehouse* berdasarkan Ralph Kimball, yang dikutip oleh Connolly dan Begg, metodologi yang dikemukakan dalam membangun *data warehouse* ada 9 tahapan, dikenal dengan *nine-step methodology* [9].
- c) Bagaimanakah hasil perancangan *data warehouse* untuk mendukung pengelolaan data akademik, kepegawaian, dan aset SIE UM Magelang?.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN ANALISIS SISTEM BERJALAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Berikut ini adalah alat penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembangunan sistem:

- i. RDBMS-MySQL (*Open Source*)
- ii. MySQL Workbench (*Open Source*), SQL Manager for MySQL, Navicat for MySQL.
- iii. Pentaho-ETL Tools, Report Designer, Metadata Editor, BI Server (*OpenSource*).
- iv. Komputer dengan spesifikasi cukup untuk menjalankan aplikasi dan *database* MySQL

3.1.2 Bahan

Bahan penelitian yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- i. Hasil kajian pustaka atas penelitian sebelumnya dan buku-buku yang relevan.
- ii. Panduan SI-PMB, SI-A, SI-KEU, SI-KEPEGAWAIAN, dan SI-Aset serta hasil wawancara intensif dengan administrator SI-PMB, SI-A, SI- KEU, SI-KEPEGAWAIAN, dan SI- Aset.
- iii. Borang yang diperlukan untuk pelaporan setiap program studi di UM MAGELANG.
- iv. Data pada *database* SI-PMB, SI-A, SI- KEU, SI-KEPEGAWAIAN, dan SI- Aset di UM MAGELANG

3.2 Jalannya Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

a. Metode Analisis dilakukan melalui tahap:

- i. *Survey* atas sistem yang berjalan dengan melakukan wawancara.
- ii. Mengidentifikasi informasi yang dibutuhkan untuk pembuatan *data warehouse* dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi dan pemecahannya.
- iii. Identifikasi persyaratan sistem yang akan dibangun.

b. Metode Perancangan *Data warehouse*

Metode perancangan yang digunakan adalah metode perancangan *data warehouse* berdasarkan Ralph Kimball, yang dikutip oleh Connolly dan Begg, metodologi yang dikemukakan dalam membangun *data warehouse* ada 9 tahapan, dikenal dengan metode sembilan langkah [9], yaitu:

1. Memilih proses

Proses (fungsi) mengacu pada subyek masalah dari *data mart* tertentu. *Data mart* akan dibangun harus sesuai anggaran dan dapat menjawab masalah-masalah bisnis yang penting. Proses yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* ini, yaitu: Penerimaan Mahasiswa Baru, Pengelolaan Keuangan, Pengelolaan Akademik, Pengelolaan Sumber Daya Manusia, Pengelolaan Aset.

2. Memilih *grain*

Grain merupakan data dari calon fakta yang dapat dianalisis. Memilih *grain* berarti menentukan apa yang sebenarnya direpresentasikan oleh *record* dalam tabel fakta. *Grain* dari SIE yang digunakan untuk merancang *data warehouse* adalah kronologis pendaftaran mahasiswa baru, kronologis perkuliahan, kronologis kepegawaian, dan kronologis pengadaan sarana prasarana.

3. Mendefinisikan dan menyesuaikan dimensi

Pada tahapan ini membuat hubungan dimensi dengan *grain* dari fakta dalam bentuk matriks.

4. Memilih fakta

Memilih fakta yang akan digunakan dalam *data mart*. Masing-masing fakta memiliki data yang dapat dihitung, untuk selanjutnya ditampilkan dalam bentuk laporan, grafik atau berbagai macam diagram.

5. Menyimpan pre-kalkulasi dalam tabel fakta

Pada langkah ini dilakukan kalkulasi awal terhadap data yang dapat dihitung didalam tabel fakta.

6. Melengkapi tabel dimensi

Menambahkan sebanyak mungkin deskripsi teks pada dimensi. Deskripsi tersebut harus intuitif dan dapat dimengerti oleh user.

7. Memilih durasi dari *Database*

Pada langkah ini menentukan *database* yang tersedia dalam proses OLTP, mengetahui awal waktu penggunaannya, dan menentukan durasi waktu data yang dimasukkan ke dalam *data warehouse*.

8. Melacak perubahan dimensi secara perlahan

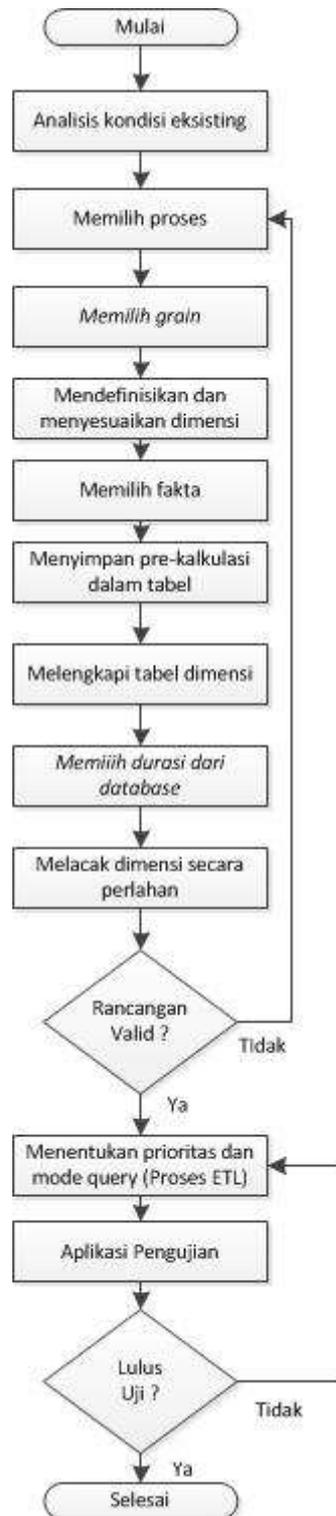
Mengamati perubahan dari dimensi pada tabel dimensi dengan cara atribut dimensi yang diubah dituliskan ulang (*overwritten*).

9. Menentukan prioritas dan mode *query*

Dalam tahap ini, akan dibahas mengenai proses *Extract, Transformation, and Load* (ETL), *backup* secara berkala, dan analisis kapasitas media penyimpanan dan analisis pertumbuhan data.

3.3 Perancangan Sistem

Dari metode analisis dan metode perancangan *data warehouse* penelitian yang dilakukan digambarkan dalam diagram alir Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir jalan penelitian

3.4 Analisis Kondisi Berjalan

3.4.1 Riwayat Perguruan Tinggi

UM Magelang adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di wilayah Magelang propinsi Jawa Tengah berdiri pada tanggal 31 Agustus 1964 dan merupakan lembaga pendidikan tinggi di bawah naungan Persyarikatan Muhammadiyah. UM MAGELANG berkiprah dalam mengembangkan dan menyebarkan ilmu pengetahuan dan kesenian dalam rangka memajukan kesejahteraan umat serta ikut berpartisipasi dalam mencerdaskan umat serta ikut berpartisipasi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa.

Sebagai lembaga yang mengemban misi agama UM MAGELANG berusaha menyiapkan mahasiswa menjadi sarjana dan tenaga ahli yang berwawasan keagamaan kebangsaan keunggulan persatuan dan kebersamaan sehingga mampu mengatasi setiap dinamika yang terjadi dalam masyarakat. Hal tersebut dimaksudkan agar lulusan UM MAGELANG menjadi manusia beriman berkiprah pada dunia luas sehingga kaya alternatif dan memiliki peluang mengabdikan ilmunya menuju terwujudnya masyarakat utama adil dan makmur yang diridhoi Allah SWT. Kampus Universitas Muhammadiyah Magelang terdiri Kampus 1 di Jalan Tidar No. 21 Magelang serta Kampus 2 di Jalan Mayjen Bambang Soegeng Mertoyudan Kabupaten Magelang. Lokasi kampus yang strategis didukung transportasi yang mudah serta lingkungan yang asri menjadikan UM Magelang nyaman untuk proses belajar mengajar.

3.4.2 Visi dan Misi Perguruan Tinggi

Visi Perguruan Tinggi

Menjadi Universitas Unggulan dan Islami.

Misi Perguruan Tinggi

- a. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang berkualitas dan berlandaskan Islam untuk membentuk cendekiawan *muttaqin*.
- b. Menghasilkan penelitian yang kompetitif dan inovatif bagi kemajuan IPTEKS

dan kemaslahatan umat.

- c. Meningkatkan peran institusi dalam menyelesaikan persoalan masyarakat dan bangsa berdasarkan wawasan keislaman dan keilmuan bagi terwujudnya masyarakat utama.
- d. Memberikan dasar moral-religius terhadap pengembangan IPTEKS dan pembinaan IMTAQ dalam rangka *Amar Ma'ruf Nahi Mungkar*.

Membangun kepercayaan dan mengembangkan kerjasama dengan berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan catur dharma perguruan tinggi.

3.4.3 Struktur Organisasi Perguruan Tinggi

Dalam setiap perguruan tinggi, keberadaan struktur organisasi sangatlah penting untuk mendukung jalannya kegiatan perguruan tinggi, baik perguruan tinggi besar maupun kecil. Hal ini dikarenakan masing-masing aktivitas yang dilakukan akan saling berhubungan satu dengan yang lainnya, dan juga karena adanya keterbatasan pimpinan dalam menjalankan tugasnya sehingga semakin besar perguruan tinggi semakin sulit bagi pimpinan untuk menjalankan seluruh fungsinya. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu pembagian wewenang sehingga fungsi-fungsi dari pimpinan atau manajemen dapat berjalan sebagaimana mestinya yang dapat dilihat dari struktur organisasi yang ada.

Gambar 3.2 menunjukkan struktur organisasi UM MAGELANG. Dapat dilihat dalam struktur organisasi tersebut yang akan menjadi pengguna SIE adalah:

- a. Rektor.
- b. Dekan.
- c. Kepala Biro KEPEGAWAIAN.
- d. Kepala Biro Aset.
- e. Kepala Biro BAAK.
- f. Kepala Biro TIK.
- g. Kepala Biro Admisi.
- h. Kepala Program Studi.
- i. Kepala Tata Usaha.

- b) Ketua PPB
- ii. Kepala LP3M membawahi:
 - a) Ketua LP3
 - b) Ketua Pengabdian
 - c) Ketua Pusat Studi
- iii. Kepala BAAK
- iv. Kepala Biro ADMISI
- v. Kepala Biro TIK membawahi:
 - a) Ketua Puskom
 - b) Ketua Network
- vi. Fakultas dipimpin oleh Dekan yang membawahi:
 - a) Ketua Program Studi
 - b) Ketua TU

Warna hijau Wakil Rektor 2 membidangi pengelolaan internal yang memiliki struktur di bawahnya:

- i. Kepala Biro Keuangan membawahi:
 - a) Ketua Administrasi Anggaran
 - b) Ketua Pelayanan Keuangan
- ii. Kepala Biro Umum membawahi :
 - a) Ketua Aset
 - b) Ketua RT
 - c) Ketua KEPEGAWAIAN

Warna jingga Wakil Rektor 3 membidangi pengelolaan internal yang memiliki struktur di bawahnya:

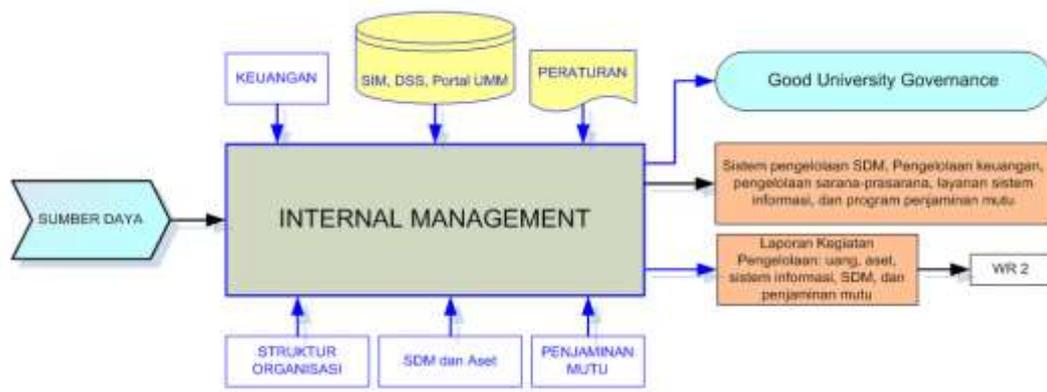
- i. Kepala Biro CDC, Alumni, Kemahasiswaan dan Alumni membawahi:
 - a) Ketua Alumni-CDC
 - b) Ketua PMB
 - c) Ketua Kemahasiswaan

- ii. Kepala LP3SI membawahi:
 - a) Ketua PP AIK
 - b) Ketua Kaderisasi & dakwah

3.4.4 Tugas dan Wewenang

Bagian *internal management* di UM MAGELANG memiliki fungsi utama mengelola kegiatan internal yang mendukung kegiatan akademis seperti pada Gambar 3.3. *Internal management* atau pengelolaan internal dibagi menjadi:

- a. Pengelolaan Layanan Administrasi Akademik.
- b. Pengelolaan KEPEGAWAIAN (Sumber Daya Manusia).
- c. Pengelolaan Sarana Prasarana (Aset).
- d. Pengelolaan Keuangan.
- e. Pengelolaan Penjaminan Mutu.



Gambar 3.3 Model manajemen proses bisnis kegiatan *internal management*.

Manajemen proses bisnis internal dibagi menjadi empat bagian yaitu:

1. Perencanaan strategis

Strategic planning pada *internal management* terdiri atas :

- a. Merencanakan sistem keuangan agar lebih kuat, transparan, dan akuntabel
- b. Merencanakan struktur dan unsur organisasi agar dapat bekerja secara lebih efektif dan efisien
- c. Merencanakan sistem pengembangan KEPEGAWAIAN agar memiliki kompetensi sesuai kebutuhan organisasi

- d. Merencanakan model pelaporan yang semakin cepat, tepat, akurat, dan lengkap
- e. Merencanakan pengembangan infrastruktur untuk menjamin kelancaran
- f. Menerapkan sistem penjaminan mutu agar GUG lebih cepat tercapai.

2. Kontrol Manajemen

Management Control pada *internal management* terdiri atas pengawasan, evaluasi, dan perbaikan terhadap:

- a. Pelayanan, penggunaan, dan laporan keuangan
- b. Kinerja organisasi
- c. Kinerja KEPEGAWAIAN
- d. Penggunaan sarana prasarana
- e. Pelaporan
- f. Pelaksanaan proses penjaminan mutu.

3. Kontrol Operation

Operational Control pada *internal management* terdiri atas:

- a. Menyiapkan dan mengawasi kegiatan pelayanan keuangan
- b. Menyiapkan dan mengawasi kegiatan layanan administrasi
- c. Mengirim staf untuk studi lanjut atau *workshop*
- d. Melaksanakan kegiatan pelatihan
- e. Membuat laporan kegiatan akademik
- f. Membuat laporan keuangan.

4. Transaksi / Tindakan

Kegiatan transaksi atau aktivitas yang berhubungan langsung dengan *stakeholders* adalah:

- a. Melayani pembayaran
- b. Memelihara peralatan
- c. Menyelenggarakan kegiatan pengadaan
- d. Membuat laporan harian, mingguan, bulanan, dan akhir, membuat

- e. Melayani peminjaman buku/ alat
- f. Melayani pendaftaran
- g. Menjaga kebersihan, keindahan, dan keamanan kampus
- h. Melayani transportasi
- i. Menerima tamu
- j. Membuat pengumuman
- k. Membuat dokumen/ surat
- l. Menata arsip/ surat
- m. Mengadakan pengumpulan data.

Meskipun dibangun berbasis web, tetapi rancangan antarmuka untuk SI Terpadu tidak serumit untuk aplikasi web berita. Tujuan utama dari perancangan layar pada SI Terpadu adalah untuk menekan kesalahan pengguna sekecil mungkin serta untuk memberikan kenyamanan memandang layar agar pengguna tidak cepat lelah.

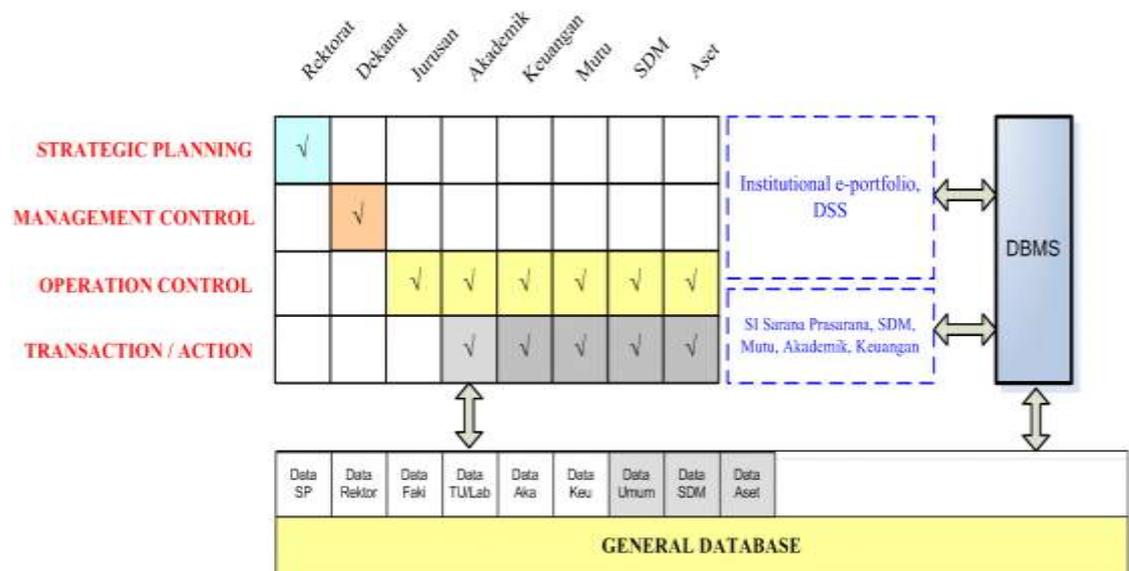
Menu SI Terpadu harus dibuat sangat sederhana dan mudah dihafal. *Teks* ditulis dengan huruf yang cukup besar sehingga dapat ditemukan dengan segera. Terbukti layar putih dengan tulisan hitam lebih nyaman dari pada layar hitam dan tulisan putih. Penggunaan warna dan gambar yang berbeda pada tiap menu lebih mudah dimengerti oleh pengguna pemula serta mempermudah dalam pemilihan menu.

Perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung kegiatan *internal management* UM Magelang terdiri atas Sistem Informasi: Keuangan (SI-KEU UM Magelang), Kepegawaian (SI-KEPEGAWAIAN UM Magelang), Sarana prasarana SI-ASET UM Magelang), Mutu (SI-BPM UM Magelang), penmaru (SI-PMB UM Magelang), dan Pelayanan Akademik SI-A UM MAGELANG). Sistem informasi fokus pada proses transaksi: pendaftaran, pembayaran, KRS, KHS, *download, upload, mail, message, searching, print, send, list/show, update, dan data entry.*

Perangkat lunak untuk kegiatan *operational control, management control,* dan *strategic planning* terdiri atas *institutional e-Portfolio* dan Sistem Pendukung Keputusan (SIE). Perangkat lunak ini lebih bersifat pada pemodelan dengan

menampilkan informasi dalam bentuk grafik dan data statistik. *Electronic Portfolio* mengolah data: pegawai, mahasiswa, dosen, keuangan, dan sarana prasarana. Seluruh perangkat lunak menggunakan konsep DBMS serta dapat diakses menggunakan antarmuka yang disesuaikan dengan perangkat lunak dan kedudukan pengguna.

Berdasarkan struktur organisasi, bisnis proses pada unsur organisasi yang terlibat dalam kegiatan akademik, serta fungsi dan wewenangnya maka dapat dirancang arsitektur perangkat lunak SI Terpadu UM MAGELANG seperti tampak pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Informasi Terpadu.

Sistem informasi dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna. Ada 9 pengguna SI Terpadu dengan kebutuhan dalam bentuk informasi untuk pengambilan keputusan dan/atau kelengkapan fitur untuk kegiatan pelayanan. Setiap pengguna memiliki hak akses yang berbeda-beda disesuaikan dengan kebutuhan informasi dan fitur seperti tampak pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pembagian hak akses berdasarkan kebutuhan informasi dan fitur.

No.	Pengguna	Fungsi	Layanan
1.	Rektorat (Rektor dan Wakil Rektor)	Strategi Planning	<ul style="list-style-type: none"> Laporan keuangan dalam bentuk tabel dan grafik. Laporan hasil kegiatan dalam bentuk tabel dan grafik. Laporan kegiatan KEPEGAWAIAN dalam bentuk tabel dan grafik. Laporan kegiatan akademik dalam bentuk tabel dan grafik. Laporan audit dan evaluasi sistem penjaminan mutu bidang akademik dan pengelolaan internal. Usulan perencanaan strategis dari BPM
2.	Dekanat (Dekan) Kepala Biro/Bagian, dan Lembaga	<i>Management Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> Laporan transaksi keuangan mahasiswa. Laporan kegiatan penggunaan sumber daya. Laporan kegiatan akademik. Laporan kegiatan Tri Dharma dosen. Laporan kegiatan KEPEGAWAIAN (staf dan dosen). Laporan prestasi studi mahasiswa dan prestasi kerja staf/dosen Laporan hasil audit untuk perbaikan layanan akademik, mutu, aset, KEPEGAWAIAN, keuangan
3.	Ketua Program Studi, Bag Pengolahan data, Perpustakaan, Kabag Audit & Standar Mutu, Kabag Pengendalian Dokumen Mutu	<i>Operating Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring transaksi pembayaran SPP. Monitoring kegiatan akademik mahasiswa. Monitoring proses mengajar dosen. Monitoring nilai/IPK mahasiswa. Monitoring jumlah mahasiswa (KP, TA, KKN, Wisuda). Laporan transaksi peminjaman aset atau fasilitas pendidikan Laporan hasil audit aset dan keuangan Laporan hasil tracer study Laporan harian, mingguan, tahunan untuk mengambil tindakan apabila ada masalah dalam proses pelayanan akademik, keuangan, KEPEGAWAIAN, dan pengelolaan aset.
4.	TU Fakultas, Staf Biro Akademik, Bag Pengolahan, dan Perpus	<i>Transaction/ Operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> layanan kegiatan akademik (KRS, Pendataan mahasiswa baru). Melayani pemasukan nilai mata kuliah dan absensi. Melayani proses persuratan (KP, TA, KKN, pendadaran yudisium, wisuda). Melayani permintaan pelaporan (EPSBED, KHS, Transkrip nilai, Akreditasi, Kegiatan Akademik, Rekapitulasi Pembayaran). Pelayanan praktikum Pelayanan pustaka
5.	Staf Keuangan	<i>Transaction/ Operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pengajuan anggaran. Pencairan anggaran. Pelaporan anggaran. Melihat data-data keuangan. Memonitor penggunaan dana. Penyediaan data audit
6.	Staf KEPEGAWAIAN	<i>Transaction/ Operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pendaftaran pegawai. Seleksi pegawai. Penempatan pegawai. Pencatatan kegiatan pegawai.

			<ul style="list-style-type: none"> • Mengurus kenaikan pangkat. • Membuat surat keterangan. • Membuat surat keputusan.
7.	<p>Staf lembaga penjaminan Mutu, Kabag Audit & Standar Mutu, Kabag Pengendalian Dokumen Mutu</p>	<i>Operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat data prestasi akademik. • Melihat data keuangan. • Monitoring jumlah mahasiswa aktif. • Monitoring jumlah lulusan mahasiswa. • Memonitor seluruh aktifitas staf dan dosen menyangkut perkuliahan. • Melihat data-data kegiatan akademik untuk melihat kemajuan belajar. • Memonitor penggunaan uang. • Memonitor penggunaan asset. • Entry laporan kegiatan Kabag Audit & Standar Mutu, Kabag Pengendalian Dokumen Mutu • Sharing dokumen mutu • Online survey
8.	Staf bagian aset	<i>Transaction/ Operation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Layanan pengajuan barang. • Layanan pengadaan barang. • Layanan pengelolaan asset. • Layanan perbaikan kerusakan. • Layanan transaksi pinjam. • Layanan transaksi sewa. • Layanan audit aset.

3.4.5 Analisis Sistem yang Berjalan

Proses Sistem Informasi Akademik

a. Proses Persiapan KRS di TU Akademik

1. Memeriksa komputer *software & hardware* harus sudah siap pakai, apabila ada masalah harus teratasi dalam waktu maksimal 2 x 24 jam apabila tidak teratasi harus menyiapkan langkah persiapan manual.
2. Mengadakan barang alat tulis kantor, perangkat printer, *filling cabinet* untuk arsip *student* profil.
3. Seting mata kuliah yang ditawarkan, dosen pengampu, jadwal kuliah dan ujian
4. Cetak kartu studi dan kartu aktif lalu memilah berdasarkan nomor mahasiswa dan angkatan.
5. Menyiapkan informasi yang diberikan untuk Mahasiswa selama masa KRS.

b. Proses Persiapan KRS di Bagian Keuangan

1. Melakukan pengaturan besarnya nominal terkait biaya kuliah meliputi : biaya registrasi masing-masing angkatan, biaya spp tetap, biaya spp variabel, biaya praktikum, biaya shodaqoh jariyah dan lain-lain,
2. Proses pengaturan sesuai SK masing Fakultas.
3. Memastikan Software sudah siap untuk melakukan monitoring saat proses KRS.

c. Proses persiapan KRS di Bank :

1. Memastikan *software* sudah siap untuk melakukan aktivasi sesuai dengan nomor Surat Pengantar Pembayaran (SP2) selanjutnya sebagai bukti bagi mahasiswa akan dicetak bukti pembayaran dari Bank,
2. Memastikan Software siap untuk melakukan pelayanan selama proses KRS.

d. Proses pengambilan KRS

Proses dilakukan dengan cara membagi formulir Kartu Rencana Studi (KRS) yang sudah diurutkan nomer mahasiswanya dan dibagi menurut angkatan, detail proses ini terbagi menjadi :

Staff

Menyiapkan formulir KRS dengan cara mencetak dan mengurutkan sesuai nomor mahasiswa.

Mahasiswa

Mengambil formulir KRS ke prodi masing-masing.

e. Proses pengisian KRS

Staff

Mempersiapkan PC, Printer dan Software untuk pelayanan Mahasiswa

Mahasiswa

Mengisi Formulir KRS atas dasar rekomendasi dari Dosen Pembimbing Akademik.

f. Proses penyerahan formulir KRS

Staff

a) Menerima formulir KRS dari mahasiswa dan meng-*Entry* data sesuai Formulir KRS.

b) Mencetak slip Surat Pengantar Pembayaran (SP2) sebanyak 3 lembar Mahasiswa

Menyerahkan formulir Kartu Studi dan menerima slip SP2 sebanyak 3 lembar. Satu lembar untuk mahasiswa yang bisa digunakan untuk pengantar pembayaran di bank. Satu lembar untuk arsip (student profil).

g. Proses pembayaran di Bank

Staff

a) Menerima slip SP2 dan mengecek dan mencocokkan nomor SP2 untuk aktifasi status mahasiswa menjadi Aktif.

b) Mencetak kuitansi Registrasi sebagai bukti pembayaran dan sebagai syarat mengambil Kartu Studi Mahasiswa (KSM).

Mahasiswa

Membawa slip SP2 ke Bank dan menerima kwitansi bukti pembayaran.

h. Proses pengambilan kartu aktif

Staff

Menerima kuitansi bukti pembayaran dan mencetak KSM.

Mahasiswa

Menyerahkan kuitansi bukti pembayaran dan menerima KSM.

i. Proses kuliah dan praktikum

Staff

- a) Mengarsip *student* profil
- b) Menyiapkan laporan kerja
- c) Rekap mahasiswa aktif / tidak aktif
- d) Mendata masalah yang terjadi

Mahasiswa

Setelah mahasiswa memperoleh KSM berarti mahasiswa akan mengikuti

kegiatan perkuliahan dan praktikum, ada 2 item dalam KSM yaitu presensi untuk mengikuti Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

Hasil identifikasi sumber acuan format laporan dan sumber data

Pada proses identifikasi sumber acuan format laporan dan sumber data secara terperinci akan ditampilkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil identifikasi sumber acuan format laporan dan sumber data

Fitur yang disediakan SI <i>Electronic Portfolio</i> Institusi UM MAGELANG	Kategori Data	Jenis Informasi	Sumber Data dari SI Eksisting
A.	PMB	i. Rekap Mahasiswa Reguler, Paralel dan Jauh	<i>Electronic Portfolio</i>
		ii. Rekap Mahasiswa setiap Prodi per-Tahun	<i>Electronic Portfolio</i>
B.	Akademik	i. Laporan Mahasiswa Aktif	<i>Electronic Portfolio</i>
		ii. Pelaporan Keuangan	<i>Electronic Portfolio</i>
C.	KEPEGAWAIAN	i. Rekap Statistik Staf UM MAGELANG	<i>Electronic Portfolio</i>
		ii. Statistik Kepangkatan Staf UM MAGELANG	<i>Electronic Portfolio</i>
		iii. Statistik Pendidikan Staf UM MAGELANG	<i>Electronic Portfolio</i>
		iv. Statistik Pengabdian Staf UM MAGELANG	<i>Electronic Portfolio</i>
		v. Statistik Penelitian Staf UM MAGELANG	<i>Electronic Portfolio</i>
D.	Aset	i. Laporan Aset (Statistik)	<i>Electronic Portfolio</i>
		ii. Laporan Aset (Umum)	<i>Electronic Portfolio</i>
		iii. Laporan Aset (Rinci)	<i>Electronic Portfolio</i>
Fitur yang disediakan SIPMB UM MAGELANG	Kategori Data	Jenis Informasi	Sumber Data dari SI Eksisting
A.	Master	i. Setting Biaya	SIPMB
		ii. Setting Mahasiswa	SIPMB
		iii. Setting DPP Manual	SIPMB
		iv. Setting DPP Pilih	SIPMB
B.	Pengelolaan	i. Calon Mahasiswa Entri	SIPMB
		ii. Edit Mahasiswa Baru	SIPMB
		iii. Entri Biaya	SIPMB
		iv. Key In Mahasiswa Baru	SIPMB
C.	Laporan	i. Rekap Pendaftar (total)	SIPMB
		ii. Rekap Pendaftar (Rinci)	SIPMB

Fitur yang disediakan SI Akademik UM MAGELANG	Kategori Data	Jenis Informasi	Sumber Data dari SI Eksisting
A.	Akademik	i. Pengaturan Kurikulum	SI-A
		ii. Pengaturan Periode	SI-A
		iii. <i>Entri</i> Matakuliah yang ditawarkan per-semester	SI-A
		iv. Entri Nilai per-Mahasiswa	SI-A
		v. Perkuliahan (Pembagian Kelas dan Penjadwalan)	SI-A
		vi. Entri Nilai Matakuliah	SI-A
		vii. Update Data	SI-A
		viii. Cetak	SI-A
B.	Keuangan	i. Pengaturan Biaya Studi	SI-A
		• Jenis SP2	SI-A
		• Item Biaya	SI-A
		• Rekening Setoran	SI-A
		• Tipe Biaya	SI-A
		ii. Pengaturan Biaya Mata Kuliah	SI-A
		iii. Pengaturan Dana Pengembangan dan Pembangunan	SI-A
		iv. Pelaporan Keuangan	SI-A
		v. Pengaturan Tunggalan Keuangan	SI-A
		vi. Pengaturan DPP Mahasiswa Baru	SI-A
vii. Laporan Perincian 5 Item Pembayaran	SI-A		
C.	Pelayanan Mahasiswa	i. Profile Mahasiswa	SI-A
		ii. KRS	SI-A
		iii. Kerja Praktek	SI-A
		iv. Magang	SI-A
		v. Cuti	SI-A
		vi. KKN	SI-A
		vii. Bebas Teori	SI-A

		viii. Pendaran	SI-A
		ix. Yudisium	SI-A
		x. Transkrip	SI-A
		xi. Wisuda	SI-A
D.	Laporan EPSBED	i. Master Mahasiswa Baru	SI-A
		ii. KRS	SI-A
		iii. Nilai Konversi Mahasiswa Baru	SI-A
		iv. Nilai per-Semester	SI-A
		v. SKS dan IPK Kumulatif Mahasiswa	SI-A
		vi. Lulusan	SI-A
E.	Pusat Data	i. Lembaga	SI-A
		ii. Staff	SI-A
		iii. Mahasiswa	SI-A
		iv. Akademik	SI-A
		v. Perkuliahan	SI-A
		vi. <i>Personal Properties</i>	SI-A
		vii. <i>Regional Properties</i>	SI-A
F.	Pemeliharaan	i. Perbaikan Aktifasi	SI-A
		ii. Perbaikan Lain-lain	SI-A
Proposal PHK berbasis Institusi	Kategori Data	Jenis Informasi	Sumber Data dari SI Eksisting
		i. Kualitas Manajemen Layanan Akademik	Belum Tersedia
		a. Pengadaan Barang & Jasa	Belum Tersedia
		b. Pekerjaan Civil	Belum Tersedia
		c. Pengembangan Staff	Belum Tersedia
		ii. Kualitas Manajemen Layanan Administrasi Umum	Belum Tersedia
		a. Barang dan Jasa	Belum Tersedia

A.	Data Rincian Anggaran	b. Komputer dan Alat Pendukung	Belum Tersedia
		c. <i>Technical Assistance</i>	Belum Tersedia
		d. Cetakan	Belum Tersedia
		e. Sistem Komputer Administrasi Umum	Belum Tersedia
		f. Pengembangan Staff	Belum Tersedia
		g. Pekerjaan Sipil	Belum Tersedia
		iii. Sistem Jaminan Mutu untuk Peningkatan Kapasitas Institusi	Belum Tersedia
		a. Barang dan Jasa	Belum Tersedia
		b. Pustaka	Belum Tersedia
		c. Komputer dan Alat Pendukung	Belum Tersedia
		d. <i>Technical Assistance</i>	Belum Tersedia
		e. Cetakan, Merchandise	Belum Tersedia
		f. Sistem Komputer SPM	Belum Tersedia
		g. Pengembangan Staff	Belum Tersedia
h. Pekerjaan Sipil	Belum Tersedia		
B.	Rekapitulasi Mahasiswa Baru	a) Pendaftar	Belum Tersedia
		i. Diterima	Belum Tersedia
		ii. Registrasi	Belum Tersedia
		iii. Pindahan	Belum Tersedia
		i. Trend Mahasiswa yang Mendaftar dan Diterima	Belum Tersedia
		ii. Profil Mahasiswa Baru Berdasarkan Tahun Masuk dan Keketatan Ujian	Belum Tersedia
		iii. Asal Mahasiswa UM MAGELANG	Belum Tersedia
		iv. Nilai Mahasiswa Baru UM MAGELANG	Belum Tersedia

C.	Data Mahasiswa	v.	Nilai English Prificiency Test Semester Akhir	Belum Tersedia
		vi.	Profil Lulusan Berdasarkan Lulus dan Lama Studi	Belum Tersedia
D.	Data Pegawai	i.	Kemampuan Karyawan dengan Latar Belakang	Belum Tersedia
		ii.	Profile Pegawai/Karyawan Berdasarkan Usia/Umur	Belum Tersedia
		iii.	Profile Kepangkatan Dosen UM MAGELANG	Belum Tersedia
		iv.	Data Dosen Melanjutkan Studi	Belum Tersedia
		v.	Rekapitulasi Dosen PNS UM MAGELANG	Belum Tersedia
		vi.	Rekapitulasi Dosen Tetap UM MAGELANG	Belum Tersedia
		vii.	Rekapitulasi Dosen Kontrak	Belum Tersedia
		viii.	Rekapitulasi Total Dosen/Tetap Yayasan dan Kontrak UM MAGELANG	Belum Tersedia
		ix.	Profile Dosen Berdasarkan Lamanya Bekerja di UM MAGELANG	Belum Tersedia
		x.	Profile Dosen Berdasarkan Usia	Belum Tersedia
		xi.	Hasil Tes Kepangkatan Karyawan	Belum Tersedia
		xii.	Profil Pegawai/Karyawan Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan	Belum Tersedia
		xiii.	Profil Dosen Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan	Belum Tersedia
Laporan Tahunan Pada Milad UM MAGELANG		Kategori Data	Jenis Informasi	Sumber Data dari SI Eksisting
A.	Data Mahasiswa	i.	Data Mahasiswa Terdaftar Dari Tahun 2004/2005 s.d 2011/2012	Belum Tersedia
		ii.	Jumlah Alumni Dari Tahun 2004/2005 s.d 2010-2010	Belum Tersedia
		iii.	Jumlah Penerima Beasiswa Untuk Mahasiswa per-Semester	Belum Tersedia

		iv. Jumlah Penerima Bantuan Pendidikan/Beasiswa untuk Mahasiswa dari UM MAGELANG	Belum Tersedia
		v. Daftar Nama Mahasiswa Berprestasi UM MAGELANG	Belum Tersedia
B.	Data Dosen dan Karyawan	i. Profil Dosen Berdasarkan Tingkat Pendidikan	Belum Tersedia
		ii. Pegawai Memasuki Purna Tugas	Belum Tersedia
C.	Koleksi Buku	i. Data Koleksi Buku UPT Perpustakaan UM MAGELANG	Belum Tersedia
		iii. Jurnal Ilmiah	Belum Tersedia
D.	Penelitian	i. Jumlah Judul dan Dana Penelitian Kompetitif	Belum Tersedia
		ii. Jumlah Judul Penelitian Yang Dibiayai UM MAGELANG	Belum Tersedia
		iii. Jumlah Judul dan Dana Pengabdian Masyarakat yang Dibiayai UM MAGELANG	Belum Tersedia

3.4.6 Analisis Kebutuhan Informasi

Untuk menentukan keputusan yang tepat bagi UM Magelang, pihak manajemen memerlukan informasi penting dari kegiatan operasional yang terjadi. Informasi yang dibutuhkan tersebut antara lain:

- i. Informasi mengenai total pendaftaran Calon Mahasiswa
- ii. Mahasiswa yang diterima
- iii. Mahasiswa Aktif
- iv. Mahasiswa Cuti
- v. Mahasiswa yang sudah selesai
- vi. Pendaftaran Pegawai Edukatif dan Non Edukatif
- vii. Pegawai yang diterima
- viii. Pegawai yang Aktif
- ix. Pegawai yang Pensiun
- x. Pegawai yang studi lanjut
- xi. Pengadaan aset yang diajukan
- xii. Aset yang dibeli
- xiii. Aset yang masih baik
- xiv. Aset yang diperbaiki dan Aset yang sudah tidak digunakan pada periode waktu tertentu.

3.4.7 Permasalahan yang dihadapi

Berdasarkan hasil survei pada UM Magelang, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang sedang dihadapi oleh UM Magelang, antara lain:

- Laporan yang ada kurang mendukung untuk melakukan analisis karena masih bersifat detail.
- Laporan yang dihasilkan tidak dapat dilihat dari berbagai dimensi.
- Para pengambil keputusan di UM Magelang telah membutuhkan data-data yang sifatnya data *history*, artinya para pengambil keputusan meminta laporan perkembangan jumlah pendaftaran mahasiswa dari tahun ke tahun, laporan perkembangan mahasiswa aktif studi dari tahun ke tahun, laporan keuangan

setiap tahun, dan laporan lain terkait kebutuhan.

- Berdasarkan analisis kebutuhan dan sudah menjadi acuan dalam sebuah renstra buku cetak biru UM Magelang telah digambarkan sebuah arsitektur SI terpadu, dimana sudah tercantum blok bagian Institusional Portofolio DSS yang menjadi sebuah *data warehouse*. Dengan demikian cikal bakal pembuatan *data warehouse* sudah direncanakan sejak awal yang harus diimplementasikan.

3.4.8 Usulan Pemecahan Masalah

Dari permasalahan yang dihadapi oleh UM Magelang, maka diusulkan pemecahan masalah yaitu dengan membangun *data warehouse* yang dapat memenuhi kebutuhan informasi bagi pihak manajemen dalam pengambilan keputusan.

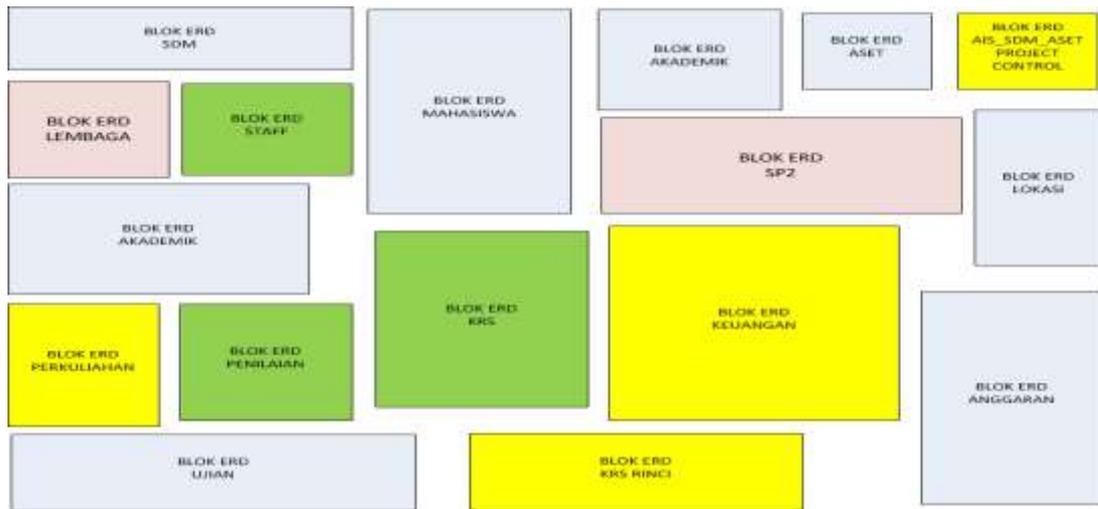
Dengan adanya *data warehouse* memungkinkan UM Magelang untuk menyimpan data historis yang berasal dari data OLTP yang berjumlah besar, serta memperoleh informasi dari berbagai sudut pandang atau dimensi yang berbeda.

Data warehouse menyajikan informasi yang fleksibel sehingga laporan yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan keinginan pihak manajemen berdasarkan periode waktu tertentu, atau dimensi tertentu.

Selain itu, *data warehouse* juga dapat menampilkan informasi yang ringkas atau bersifat *summary* dalam bentuk *pivot table* dan grafik sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan.

3.5 Basis Data yang Berjalan dan Metadata

Basis data yang berjalan seperti pada Gambar 3.5 Blok basis data Sistem Informasi Terpadu UM Magelang, yang diambil dari basis data untuk proses transaksi. Untuk selanjutnya detail ER-Modelling dan Metadata terlampir.



Gambar 3.5 Blok Basis Data Sistem Informasi Terpadu UM Magelang

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai perencanaan dan perancangan data *data warehouse* Sistem Informasi Eksekutif (SIE) UM Magelang. Perencanaan *data warehouse* merupakan langkah awal dalam perancangan *data warehouse* yang meliputi penentuan arsitektur *data warehouse*, penentuan data yang akan dilibatkan dalam *data warehouse*, dan bagaimana proses pengisian *data warehouse*. Sedangkan perancangan *data warehouse* mengikuti metode sembilan langkah dari Kimball.

4.1 Perencanaan

Perencanaan ini ditetapkan bahwa proyek ini membuat perancangan *data warehouse* SIE sebagai pendukung keputusan para eksekutif tingkat atas dalam melakukan analisis dan pengambilan keputusan. Pada tahap ini ditemukan kendala yang sering terjadi yaitu keterlambatan dalam menerima laporan yang memuat informasi akademik diantaranya: penerimaan mahasiswa baru, jumlah perbandingan antara mahasiswa pendaftar dan diterima, nilai rata-rata seleksi setiap angkatan, jumlah mahasiswa aktif, persentasi presensi kegiatan perkuliahan, jumlah kehadiran dosen mengajar dan rekap penerimaan keuangan untuk para pendukung keputusan, disamping itu para pendukung keputusan belum dapat melakukan analisis yang lebih mendalam berdasarkan sudut pandang yang mereka inginkan, pada skhirnya masih adanya ketergantungan terhadap staf Biro TIK untuk melakukan permintaan terhadap laporan data dalam bentuk data yang terupdate.

4.2 Analisis

4.2.1 Analisis Kebutuhan

1) Mendefinisikan Kebutuhan Fungsional

Untuk mendefinikan kebutuhan fungsional harus melakukan diskusi

dengan pengguna untuk membicarakan mengenai fitur dan fungsi dari *data warehouse*. Berikut adalah kebutuhan fungsional yang dapat didefinisikan pada kebutuhan akademik UM Magelang:

- a) *Data warehouse* harus mampu melakukan analisis terhadap data penerimaan mahasiswa baru.
- b) *Data warehouse* harus mampu melakukan analisis terhadap data perkuliahan mahasiswa.
- c) *Data warehouse* harus mampu melakukan analisis terhadap data nilai IP mahasiswa.

2) Mendefinisikan Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non fungsional merupakan kebutuhan yang tidak secara langsung terkait pada fitur tertentu. Kebutuhan non fungsional memberikan batasan pada kebutuhan fungsional. Berikut adalah kebutuhan non fungsional yang dapat didefinisikan pada proses akademik UM Magelang:

- a) Seluruh pengguna *data warehouse* harus dapat melakukan pengaksesan *data warehouse* (OLAP dan laporan) tanpa harus melakukan *log in* berulang kali, pengguna hanya tinggal mengakses IP host yang telah ditentukan dengan membuka aplikasi browser.
- b) *Data warehouse* harus tidak dapat diakses dari luar jaringan UM Magelang. Aplikasi *data warehouse* sudah berbasis web dan dapat diakses dari mana saja dalam jaringan UM Magelang.
- c) Spesifikasi minimum untuk komputer yang digunakan untuk OLAP adalah MySQL 5.0, Windows Server 2008 R2 4 Processors 16GB RAM dan SVGA(1.024.768 pixel).
- d) Bila terjadinya kegagalan dalam proses ETL dikarenakan listrik mati di pusat data, data yang ada dalam *data warehouse* tidak boleh ada yang rusak, dan dapat dipulihkan selain itu tidak boleh ada kehilangan data.

3) Studi Kelayakan

Studi kelayakan data adalah proses untuk memeriksa sumber sistem, untuk

memahami data dengan membuat daftar data resiko utama dan melakukan verifikasi kepada pengguna. Berikut adalah daftar resiko yang muncul pada perancangan *data warehouse* proses akademik UM Magelang, yaitu:

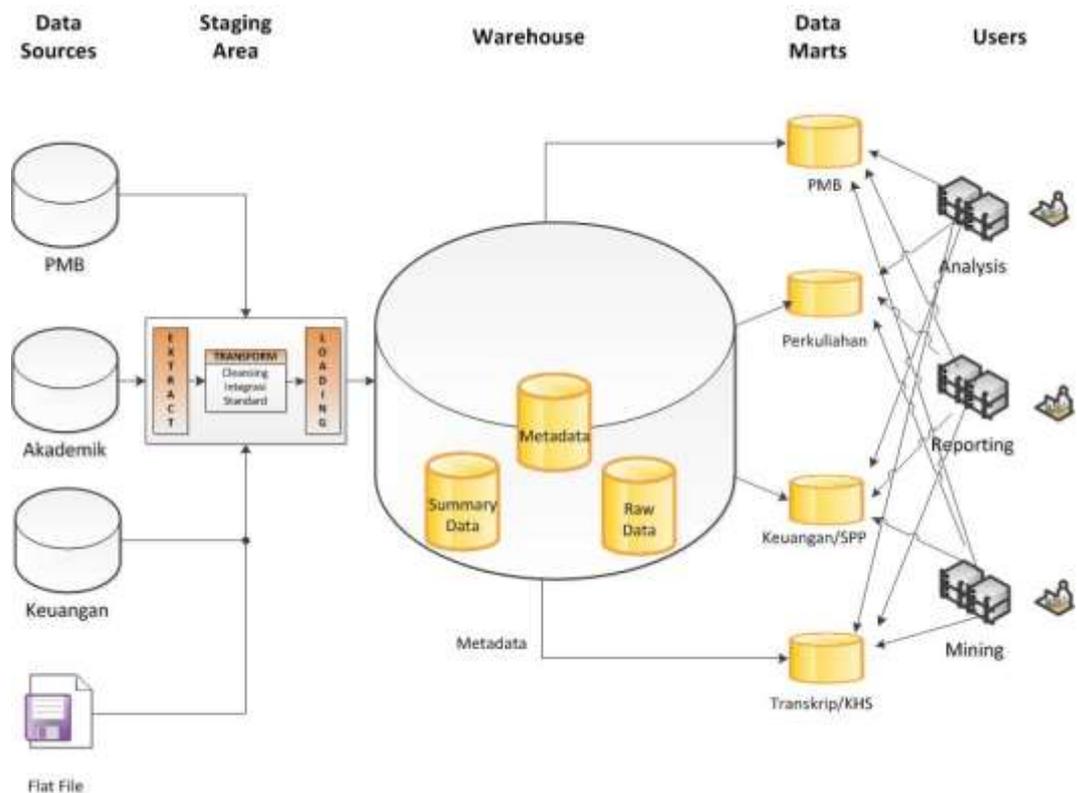
- a) Kebutuhan fungsional tidak akan terpenuhi jika tidak adanya data dalam sistem sumber.
- b) Tidak mungkin untuk melakukan ekstrasi data dengan batasan waktu satu jam saja.
- c) Data ada di sistem sumber namun pengguna tidak bisa mengakses data sampai ke sistem sumber.
- d) Data yang diinginkan sudah didapatkan, akan tetapi data tersebut masih tidak teratur dan harus dilakukan restrukturisasi dan dibersihkan terlebih dahulu.
- e) Pada proses pemuatan data tambahan harian dapat membuat sistem sumber menjadi lebih lambat.

4.2.2 Analisis Sistem

Penunjang kegiatan operasional di UM Magelang, telah dikembangkan sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh staf akademik dan mahasiswa. Aplikasi yang dikembangkan saat ini merupakan aplikasi berbasis web dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan sistem operasi *windows* dan menggunakan *database* MySQL. Sistem Informasi akademik merupakan aplikasi yang utama dan menjadi sumber data dari sistem akademik, aplikasi ini digunakan oleh staf akademik, dosen dan mahasiswa dengan hak akses yang berbeda-beda.

Gambar 4.1. merupakan ERD Sistem Informasi Akademik Proses Pembayaran SPP yang menampung seluruh data operasional saat terjadi proses transaksi pembayaran biaya kuliah dilakukan oleh seluruh mahasiswa di UM Magelang. Untuk Gambar ERD proses yang lain terlampir untuk beberapa proses yaitu: perkuliahan, khs, penerimaan mahasiswa baru, transkrip.

merupakan *database* yang berisi semua data akademik dan keuangan UM Magelang. Dari sumber data tersebut, secara periodik dilakukan pemilihan data dan selanjutnya dimuatkan ke *database* terpisah yaitu akademik_keuangan_dump.

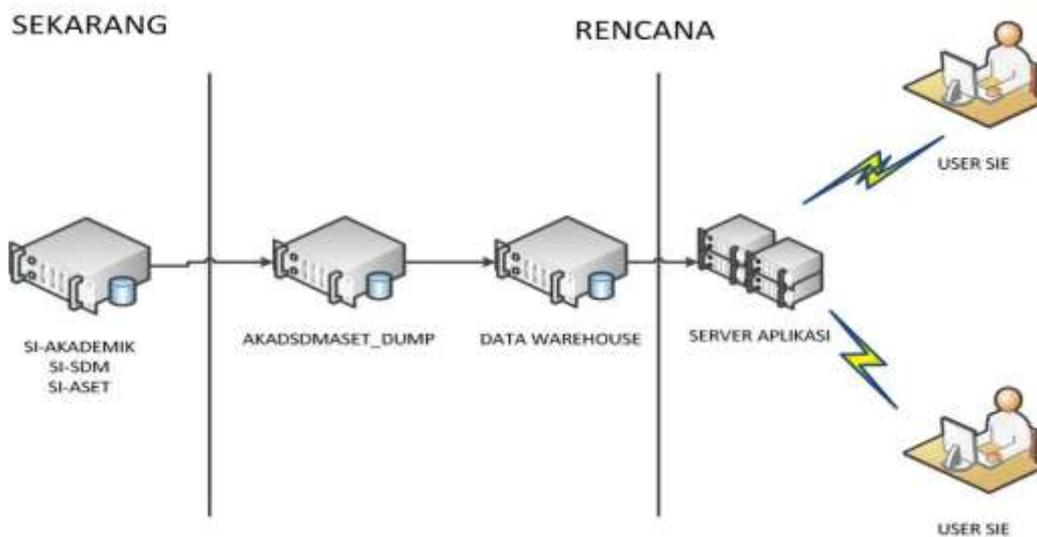


Gambar 4.2. Arsitektur Logik *Data Warehouse*

2. Arsitektur Fisik *Data Warehouse*

Pada perancangan arsitektur fisik *data warehouse* pengguna mengakses *data warehouse* melalui program aplikasi yang dihubungkan dengan *server* aplikasi, pengguna tidak dihubungkan langsung dengan *database* operasional agar kegiatan operasional tidak terganggu oleh program aplikasi *data warehouse*. *Database akademik* dan *data warehouse* berada pada mesin yang sama sehingga proses ekstraksi, transformasi dan pemuatan dilakukan di mesin *data warehouse* dan tidak mengganggu kerja mesin operasional.

Gambar 4.3 memperlihatkan perencanaan arsitektur fisik *data warehouse* UM Magelang. Pada konfigurasi ini pengguna mengakses *data warehouse* melalui *server* aplikasi, pengguna tidak berhubungan langsung dengan *database* operasional. *Database* akademik_keuangan_dump dan *data warehouse* berada pada mesin yang sama sehingga proses Ekstraksi, Transformasi dan *Loading* dilakukan di mesin *data warehouse* dan tidak mengganggu kerja mesin operasional.



Gambar 4.3 Arsitektur Fisik *Data Warehouse*

4.3.2 Perancangan metode sembilan langkah

Dalam membuat *data warehouse* diperlukan beberapa tahap untuk membuat perancangan *data warehouse* menjadi teratur. Tahap-tahap perancangan *data warehouse* yang digunakan adalah sembilan tahap metodologi (*nine-step methodology*), yaitu:

1) Memilih Proses

Proses (fungsi) mengacu pada subyek masalah dari *data mart* tertentu. *Data mart* akan dibangun harus sesuai anggaran dan dapat menjawab masalah-masalah bisnis yang penting.

Proses yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* ini, yaitu:

a. Penerimaan Mahasiswa Baru

Pada proses penerimaan mahasiswa baru maka pembentukan *data warehouse* dilakukan pada proses Pendaftaran, Seleksi dan Penerimaan

b. Pengelolaan Keuangan

Pada proses pengelolaan keuangan maka pembentukan *data warehouse* dilakukan pada proses Pembayaran Pendaftaran, Pembayaran Dana Pengembangan Pendidikan dan Pembayaran SPP.

c. Pengelolaan Akademik

Pada proses pengelolaan akademik maka pembentukan *data warehouse* dilakukan pada proses Pengaturan Matakuliah yang ditawarkan setiap semester, *Entri* KRS, Pengaturan Dosen Pengampu Matakuliah, Penjadwalan Ujian dan *Entri* Nilai.

2) Memilih Grain

Grain merupakan data dari calon fakta yang dapat dianalisis. Memilih *grain* berarti menentukan apa yang sebenarnya direpresentasikan oleh *record* dalam tabel fakta. *Grain* dari UM Magelang yang digunakan untuk merancang *data warehouse* adalah sebagai berikut:

a. Penerimaan Mahasiswa Baru

Pada proses penerimaan mahasiswa baru, data yang dianalisis sebagai berikut:

1. Format penyajian data berdasarkan tahun akademik berjalan (TS), satu sebelum (TS-1) dan dua sebelum (TS-2) disesuaikan level pengguna misalnya Rektor (Melihat data seluruh Fakultas), Dekan (Melihat data seluruh prodi) dan Kaprodi (Melihat data prodi masing-masing).
2. Jumlah mahasiswa yang mendaftar pada setiap :
 - i. Fakultas
 - ii. Program Studi
3. Asal sekolah mahasiswa.
4. Asal tempat tinggal.
5. Pada proses seleksi / ujian masuk, data yang dianalisis meliputi :

- Jumlah calon mahasiswa setiap program studi.
 - Mengidentifikasi jenis mahasiswa yang masuk seperti : jenis kelas, jenis kelamin, jalur masuk.
6. Format penyajian data berdasarkan tahun akademik berjalan (TS), satu sebelum (TS-1) dan dua sebelum (TS-2) disesuaikan level pengguna misalnya Rektor (Melihat data seluruh Fakultas), Dekan (Melihat data seluruh prodi) dan Kaprodi (Melihat data prodi masing-masing).
- b. Pengelolaan Keuangan
- Pada proses pengelolaan keuangan, data yang dianalisis sebagai berikut :
- a. Format penyajian data berdasarkan tahun akademik berjalan (TS), satu sebelum (TS-1) dan dua sebelum (TS-2) disesuaikan level pengguna misalnya Rektor (Melihat data keuangan), Biro Keuangan (Melihat data keuangan yang lebih rinci).
 - b. Jumlah nominal DPP
 - c. Jumlah nominal SPP.
 - d. Jumlah nominal SKS
 - e. Jumlah nominal Praktikum
 - f. Jumlah nominal Sarana Prasarana
 - g. Jumlah nominal lain-lain
- c. Pengelolaan Akademik
- Pada proses pengelolaan akademik, data yang dianalisis sebagai berikut :
- a. Format penyajian data berdasarkan tahun akademik berjalan (TS), satu sebelum (TS-1) dan dua sebelum (TS-2) disesuaikan level pengguna misalnya Rektor (Melihat data seluruh Fakultas), Dekan (Melihat data seluruh prodi) dan Kaprodi (Melihat data prodi masing-masing).
 - b. Jumlah sks yang diambil oleh mahasiswa pada setiap term sesuai dengan indeks prestasi dalam term yang bersangkutan
 - c. Rata-rata lama studi mahasiswa Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) rata-rata mahasiswa
 - d. Jumlah mahasiswa terdaftar tiap program studi, jurusan, fakultas, pusat
 - e. Jumlah mahasiswa tiap program studi, jurusan, fakultas, pusat

- f. Jumlah lulusan tiap program studi, jurusan, fakultas, pusat
- g. Rata-rata jumlah SKS yang diambil tiap mahasiswa
- h. Rata-rata IP *term* mahasiswa
- i. Nilai IP per mata kuliah

3) Mendefinisikan dan Menyesuaikan Dimensi

Berikut ini ditampilkan hubungan dimensi dengan *grain* dari fakta dalam bentuk matriks:

a. Pengelolaan Akademik

Tabel 4.1 Tabel *Grain* dan Dimensi dari Pengelolaan Akademik

<i>Grain</i> <i>Dimension</i>	Penerimaan Mahasiswa	Registrasi	Item KRS	Pembayaran sp2	Sp2 Rinci	Perkuliahan	Entri Nilai
Periode Pendaftaran	√						
Periode Registrasi		√	√	√	√	√	√
Calon Mahasiswa	√						
Mahasiswa		√	√	√	√	√	√
Jenis Seleksi	√		√	√	√	√	√
Jalur Masuk	√	√	√	√	√	√	√
SMU Asal	√	√	√	√	√	√	√
Daerah Asal	√	√	√	√	√	√	√
Status		√	√	√		√	
Matakuliah			√	√		√	√
Jenis Biaya			√	√	√		
Item Biaya			√	√	√		
Biaya Matakuliah			√	√	√		

4) Memilih Fakta

Pada tahap ini dilakukan pemilihan fakta. Setiap fakta memiliki data yang dapat dihitung (bersifat numerik). Memilih fakta yang akan digunakan dalam *data mart*. Masing-masing fakta memiliki data yang dapat dihitung, untuk selanjutnya ditampilkan dalam bentuk laporan, grafik atau berbagai macam diagram. Berikut ini fakta-fakta yang akan ditampilkan di *data warehouse* :

a. Pengelolaan Akademik

Pengelolaan Akademik akan terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

i. Penerimaan Mahasiswa Baru

Pengelolaan PMB meliputi jumlah pendaftar, jumlah mahasiswa yang diterima, jumlah mahasiswa yang melakukan registrasi, jumlah mahasiswa berdasar daerah asal.

ii. Keuangan

Pengelolaan keuangan meliputi jumlah mahasiswa yang membayar SPP, jumlah mahasiswa yang dispensasi, rekap total penerimaan pembayaran SPP semua program studi dan universitas.

iii. Akademik

Pengelolaan akademik meliputi jumlah pendaftaran mahasiswa, total mahasiswa yang diterima, jumlah mahasiswa yang aktif, jumlah mahasiswa yang membayar, jumlah mahasiswa yang dispensasi dalam membayar, jumlah mahasiswa yang tidak aktif dan nilai mahasiswa.

5) Menyimpan Pre-kalkulasi dalam Tabel Fakta

Di dalam tabel fakta terdapat kalkulasi awal terhadap data yang dapat dihitung. Kalkulasi awal yang ada pada tabel fakta antara lain:

a. Fact_Pengelolaan_Akademik

Fact_Pengelolaan_Akademik meliputi:

i. Fact_Pengelolaan_Akademik_PMB

- a) Jumlah *traffic* pendaftar merupakan jumlah dari banyaknya transaksi pendaftaran calon mahasiswa baru.
- b) Total pendaftaran merupakan jumlah dari calon mahasiswa baru yang

melakukan pengisian terhadap form pendaftaran dan membayar biaya pendaftaran.

- ii. Fact_Pengelolaan_Akademik_keuangan
 - a) Jumlah *traffic* pembayaran merupakan jumlah dari banyaknya transaksi pembayaran mahasiswa per semester.
 - b) Total pembayaran merupakan jumlah dari pembayaran mahasiswa yang melakukan pengisian terhadap form matakuliah dan melakukan pembayaran per semester.
- iii. Fact_Pengelolaan_Akademik_Akademik
 - a) Jumlah *traffic entri* KRS merupakan jumlah dari banyaknya transaksi *entri* KRS mahasiswa per semester.
 - b) Total pengambilan matakuliah merupakan jumlah dari pengambilan matakuliah oleh mahasiswa yang melakukan pengisian terhadap form matakuliah dan melakukan *entri* KRS per semester.
 - c) Total mahasiswa aktif merupakan jumlah dari mahasiswa yang melakukan pembayaran ke BANK per semester.
 - d) IPK mahasiswa merupakan jumlah IPK dari mahasiswa yang telah melakukan ujian dan dimasukkan nilai ujian dari matakuliah yang diambil per semester.

6) Melengkapi Tabel Dimensi

Menambahkan sebanyak mungkin deskripsi teks pada dimensi. Deskripsi tersebut harus dapat dimengerti oleh *user*. Berikut deskripsi teks dari tabel dimensi:

Tabel 4.2 Tabel *Rounding Out Dimension*

<i>Dimension</i>	<i>Field</i>	<i>Description</i>
Periode Pendaftaran	daftar_id daftar_thn_ajar daftar_name_gel	Laporan dapat dilihat dari tahun ajaran dan gelombang pendaftaran
Periode Registrasi	reg_id reg_thn_ajar reg_name_sem	Laporan dapat dilihat dari tahun ajaran dan semester
Calon Mahasiswa	cmhs_id cmhs_noreg cmhs_nama	Laporan dapat dilihat berdasar calon mahasiswa
Mahasiswa	mhs_id	Laporan dapat dilihat berdasar

	mhs_nim mhs_nama	mahasiswa
Jenis Seleksi	jseleksi_id jseleksi_nama	Laporan dapat dilihat berdasar jenis seleksi
Jalur Masuk	jmasuk_id jmasuk_nama	Laporan dapat dilihat berdasar jalur masuk
SMU Asal	smuasal_id smuasal_nama	Laporan dapat dilihat berdasar smu asal
Daerah Asal	daerahasal_id daerahasal_nama	Laporan dapat dilihat berdasar daerah asal
Status	status_id status_nama	Laporan dapat dilihat berdasar status
Matakuliah	mk_id mk_nama	Laporan dapat dilihat berdasar matakuliah
Jenis Biaya	jbiaya_id jbiaya_nama	Laporan dapat dilihat berdasar jenis biaya
Item Biaya	itb_id itb_nama	Laporan dapat dilihat berdasar item biaya
Biaya Matakuliah	byamk_id byamk_nama	Laporan dapat dilihat berdasar biaya matakuliah
Calon Pegawai	cstaff_id cstaff_nama	Laporan dapat dilihat berdasar calon pegawai
Pegawai	staff_id staff_nama	Laporan dapat dilihat berdasar pegawai
PT Asal	ptasal_id ptasal_nama	Laporan dapat dilihat berdasar PT Asal
Jabatan Fungsional	jbt_id jbt_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Jabatan Fungsional
Pangkat/Golongan	gol_id gol_nama	Laporan dapat dilihat berdasar
Periode Pengadaan	perpengadaan_id perpengadaan_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Periode Pengadaan
Barang diajukan	brgaju_id brgaju_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Barang diajukan
Barang dibeli	brgbeli_id brgbeli_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Barang dibeli
Jenis Barang	jbrg_id jbrg_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Jenis Barang
Jalur Pengadaan	jalurada_id jalurada_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Jalur Pengadaan
Vendor	vendor_id vendor_nama	Laporan dapat dilihat berdasar Vendor
Waktu	wkt_id wkt_thn wkt_semester wkt_quarter wkt_triwulan wkt_bulan wkt_minggu wkt_hari	Laporan dapat dilihat baik per tahun, per tiga bulan, per bulan, per minggu, bahkan per hari.

Berikut daftar dan penjelasan lebih lanjut dari dimensi tersebut:

- i. Dimensi Periode Pendaftaran

Tabel 4.3 Tabel Dimensi periode_daftar

Atribut	Tipe data	Panjang
daftar_id	int	4
daftar_thn_ajar	varchar	9
daftar_nama_gel	varchar	20

- ii. Untuk tabel-tabel dimensi yang lain terlampir.

7) Memilih Durasi dari Database

Durasi dari data UM Magelang yang dimasukkan ke dalam *data warehouse* sebagai berikut:

Tabel 4.4 Tabel Durasi *Database*

Nama Aplikasi	Database	Database ada sejak tahun	Data yang masuk ke Data Warehouse	Data Dalam Data Warehouse
PMB	db_pmb_UM Magelang	2008	2008-2014	7 tahun
SIA	db_sia_UM Magelang	2008	2008-2014	7 tahun

8) Melacak Perubahan Dimensi Secara Perlahan

Mengamati perubahan dari dimensi pada tabel dimensi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu cara pertama atribut dimensi yang diubah dituliskan ulang (*overwritten*), contohnya mahasiswa merubah alamatnya, maka data mahasiswa yang berubah langsung dituliskan ulang. Cara kedua pembentukan record baru untuk setiap perubahan baru, contohnya mahasiswa yang merubah alamatnya akan membentuk record baru. Cara ketiga perubahan data yang membentuk kolom baru yang berbeda, contohnya kolom tanggal_berakhir akan ditambahkan untuk melihat perubahan alamat mahasiswa, sehingga dapat diketahui kapan alamat awal mahasiswa berakhir, kemudian akan dibuat record baru untuk data mahasiswa dengan alamat yang baru.

Dari tiga tipe dasar perubahan tersebut, perancangan *data warehouse* UM Magelang memilih perubahan pertama pada dimensi yang akan melakukan *overwrite* atas perubahan yang terjadi.

9) Menentukan Prioritas dan Mode Query

Dalam tahap ini, akan dibahas mengenai proses *Extract, Transformation, and Load* (ETL) dan proses *backup*. Proses ETL dirancang dengan melakukan ekstrak data dari sumber sistem dengan mengikuti aturan standar kualitas data dan konsistensi, menyesuaikan data dari sumber yang terpisah sehingga dapat digunakan bersama, dan akhirnya memberikan data dalam format tertentu sehingga pengembang aplikasi dapat membangun aplikasi dan pengguna akhir dapat membuat keputusan dari hasil proses tersebut [12].

Desain proses ETL yang akurat dapat membuat proses tersebut efisien, fleksibel, dan dapat dirawat dengan mudah. Secara umum, proses ETL bisa dibagi empat modul utama yaitu:

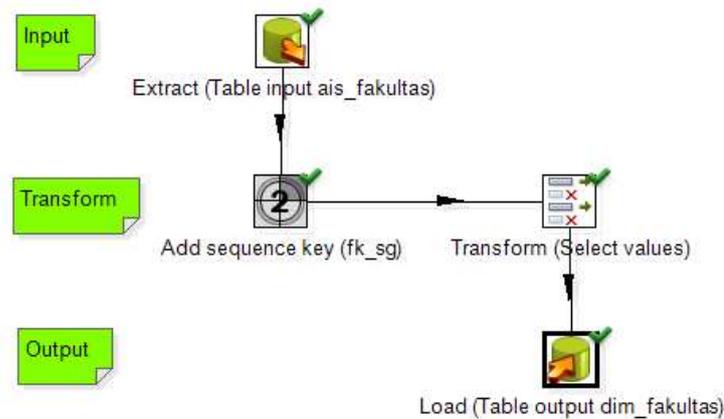
- a) Ekstraksi Data, data dari sumber diekstraksi dan biasanya langsung ditulis ke dalam sebuah disk sementara dengan beberapa restrukturisasi minimal (hal ini disebabkan nantinya akan ada tahapan konversi/transformatasi) [12].
- b) Pembersihan Data, untuk menyaring data yang tidak diperlukan seperti data yang tidak lengkap, data yang hilang, data yang salah, data yang terduplikasi, dan lain-lain [12].
- c) Transformasi Data, data yang telah dibersihkan kemudian diubah agar sesuai dengan format basis data sumber.
- d) Pemasukan Data, data akan dimasukkan ke dalam relasi target di dalam *data warehouse* agar data siap di-*query*.

4.3.3 Pengoperasian *Data Warehouse*

Dalam pengoperasian *data warehouse* terhadap proses penting yang merupakan bagian dari proses *data warehouse* itu sendiri yaitu proses ETL (*Extraction, Transformation, Loading*). Proses ETL ini dieksekusi dengan menggunakan program aplikasi berbasis Java yang disebut "*Kettle Data Integration*". Proses ini dilakukan setelah proses pemuatan data sumber dari *database* akademik, melakukan ekstraksi dan transformasi data sampai proses pemuatan data ke *data warehouse*.

1) Proses mempopulasi tabel dimensi

i. Hasil rancangan transformasi tabel dimensi fakultas

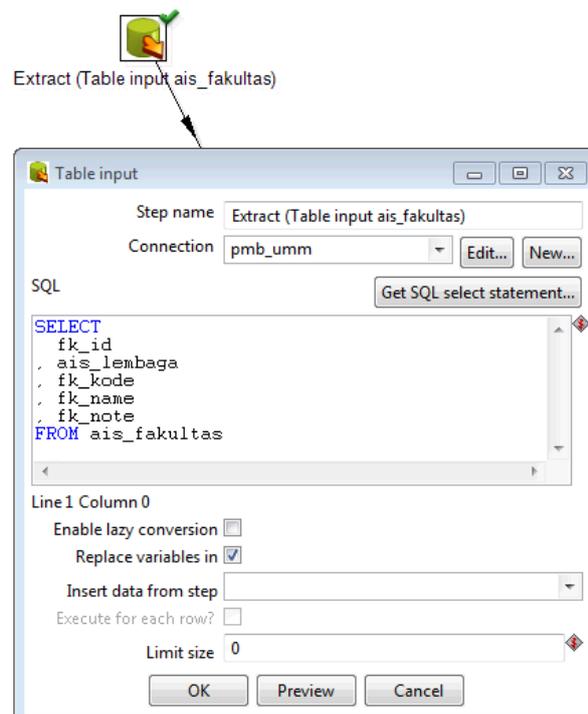


Gambar 4.4 Proses ETL tabel dimensi fakultas

- **Extract**

Proses *extract* dalam dimensi fakultas terdapat pada:

Langkah 1: Mengambil data `fk_id`, `aig_lembaga`, `fk_kode`, `fk_name` dan `fk_note` dari tabel `ais_fakultas`.

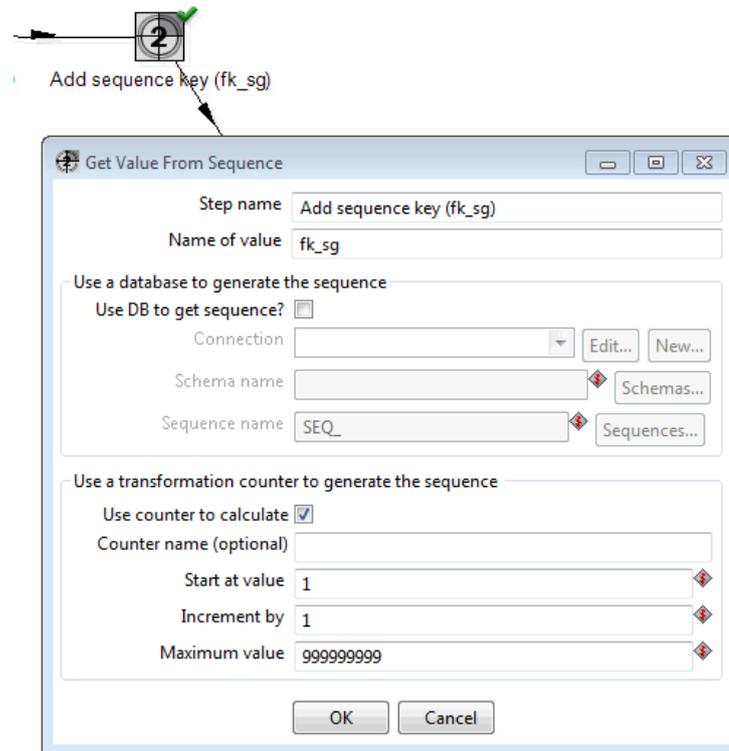


Gambar 4.5 Langkah Pertama tabel dimensi fakultas

- **Transform**

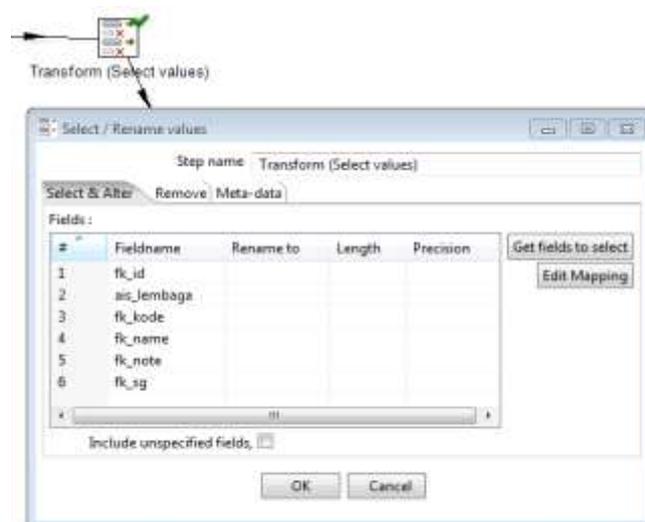
Proses *transform* dalam dimensi fakultas terdapat pada:

Langkah 2 : Membuat *surrogate key* untuk dim_fakultas



Gambar 4.6 Langkah Kedua tabel dimensi fakultas

Langkah 3 : Mengambil *field-field* yang dibutuhkan, yaitu fk_id, fk_name dan fk_sg.

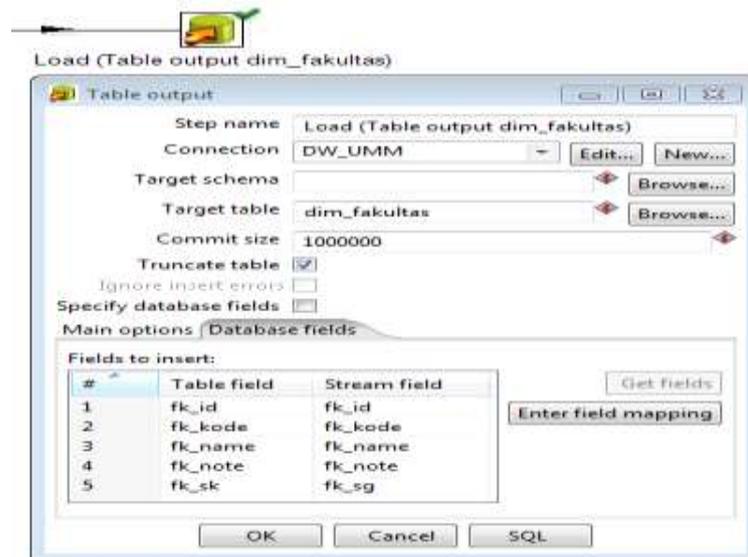


Gambar 4.7 Langkah Ketiga tabel dimensi fakultas

- **Loading**

Proses loading dalam dimensi dim_fakultas terdapat pada:

Langkah 4 : Data-data tersebut kemudian dimuat dalam tabel dimensi yaitu dim_fakultas



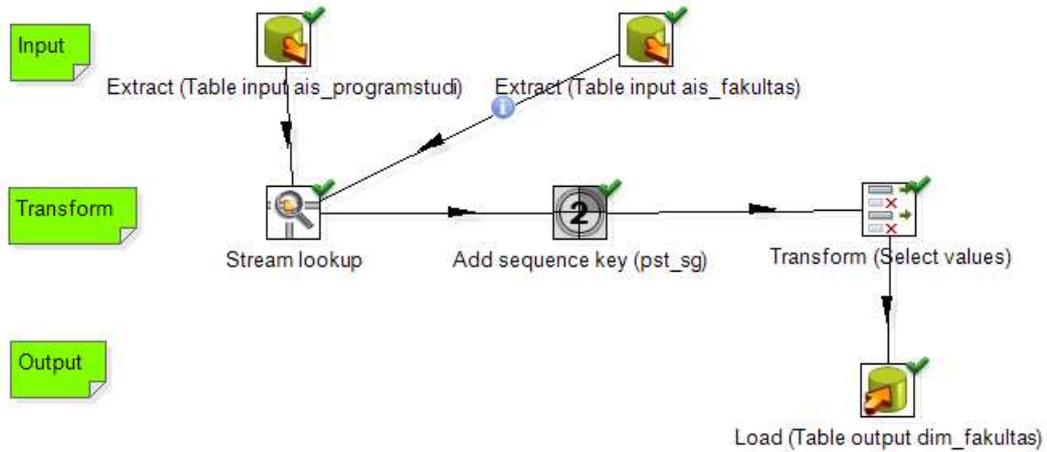
Gambar 4.8 Langkah Keempat tabel dimensi fakultas

Tahap akhir adalah mengeksekusi transformasi dimensi dim_fakultas. Transformasi akan memuat data dari tabel sumber (tabel ais_fakultas) ke dalam tabel dimensi yang baru yaitu tabel dim_fakultas. Indikator keberhasilan proses transformasi dapat dilihat pada Gambar 4.13.

Execution Results													
Execution History Logging Step Metrics Performance Graph													
#	Stepname	Copynr	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	input/output
1	Extract (Table input ais_fakultas)	0	0	6	6	0	0	0	0	Finished	0.0s	-	-
2	Add sequence key (fk_sg)	0	6	6	0	0	0	0	0	Finished	0.0s	162	-
3	Transform (Select values)	0	6	6	0	0	0	0	0	Finished	0.0s	162	-
4	Load (Table output dim_fakultas)	0	6	6	0	6	0	0	0	Finished	0.1s	113	-

Gambar 4.9 Indikator keberhasilan proses transformasi tabel dimensi fakultas

ii. Hasil rancangan transformasi Tabel Dimensi Programstudi

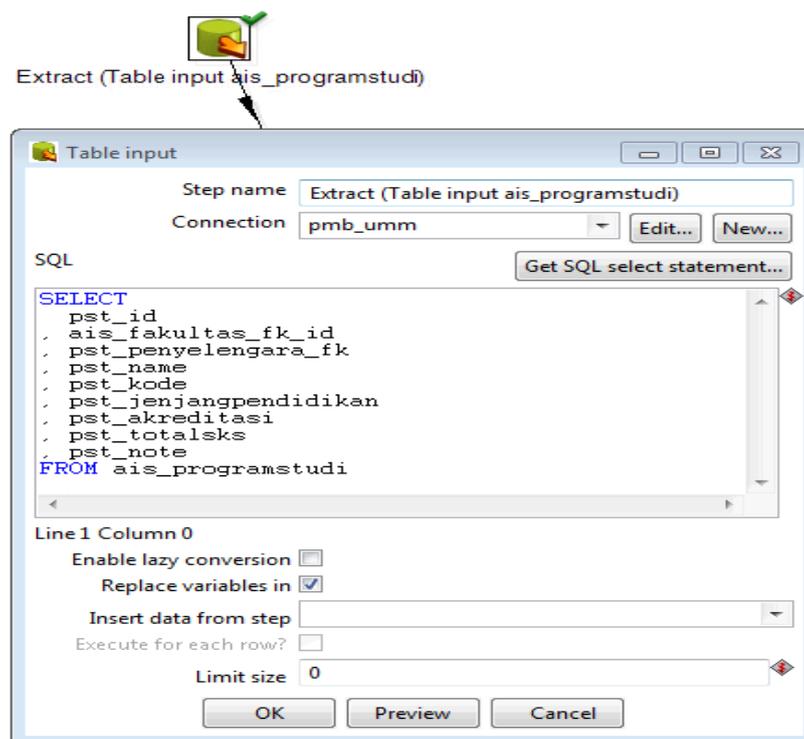


Gambar 4.10 Proses ETL tabel dimensi programstudi

- **Extract**

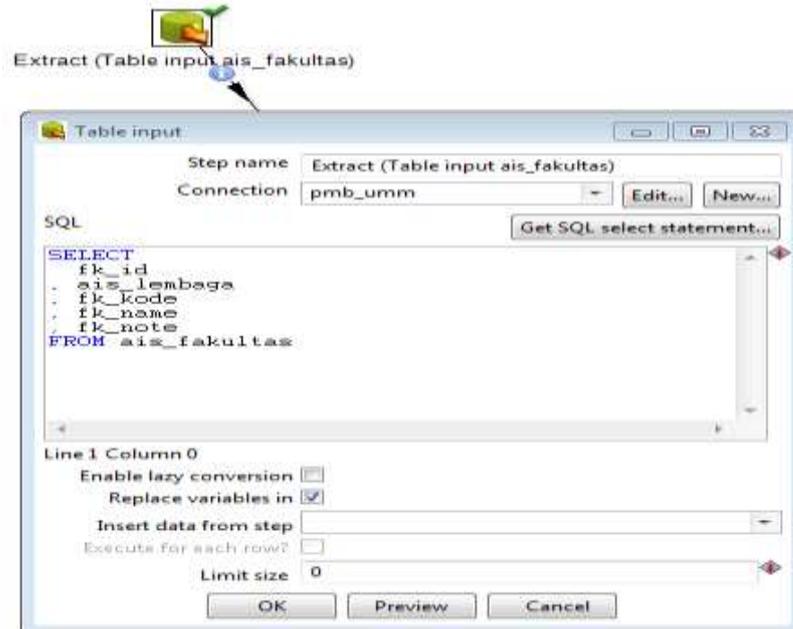
Proses *extract* dalam tabel dimensi programstudi terdapat pada:

Langkah 1: Mengambil data `pst_id`, `pst_kode`, `pst_name` dan `fk_fakultas_fk_id` dari tabel `ais_programstudi`.



Gambar 4.11 Langkah Pertama tabel dimensi programstudi

Langkah 2: Mengambil data `fk_id`, `fk_kode`, `fk_name` dan `fk_note` dari tabel `ais_fakultas`.

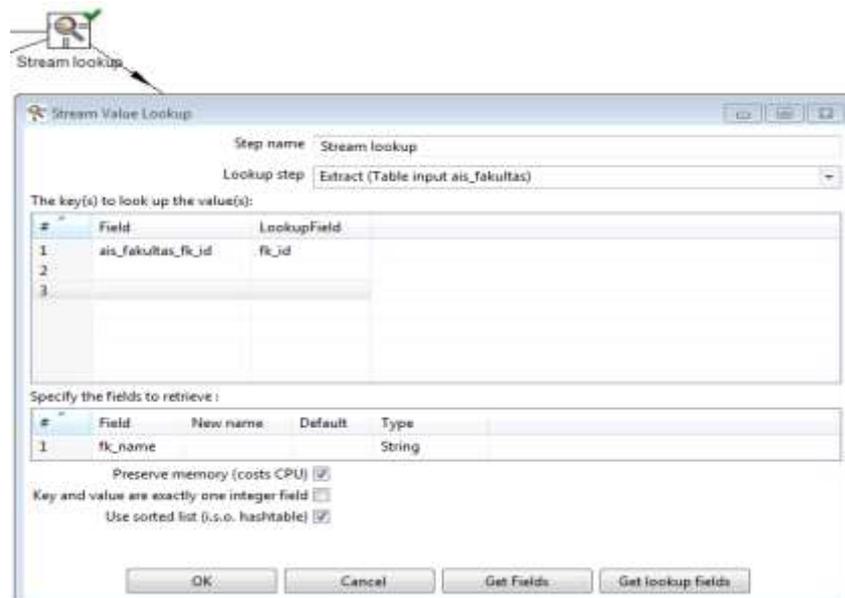


Gambar 4.12 Langkah Kedua tabel dimensi programstudi

- *Transform*

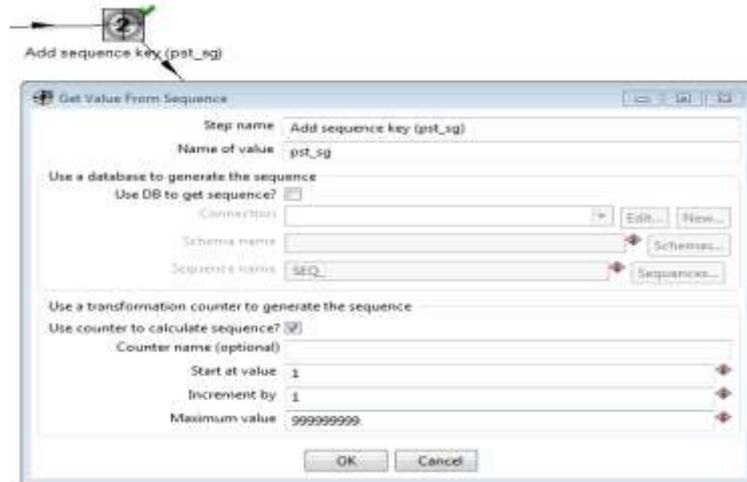
Proses *transform* dalam dimensi programstudi terdapat pada:

Langkah 3 : Menggabungkan tabel `ais_programstudi` dan `ais_fakultas` berdasarkan `ais_fakultas_fk_id`



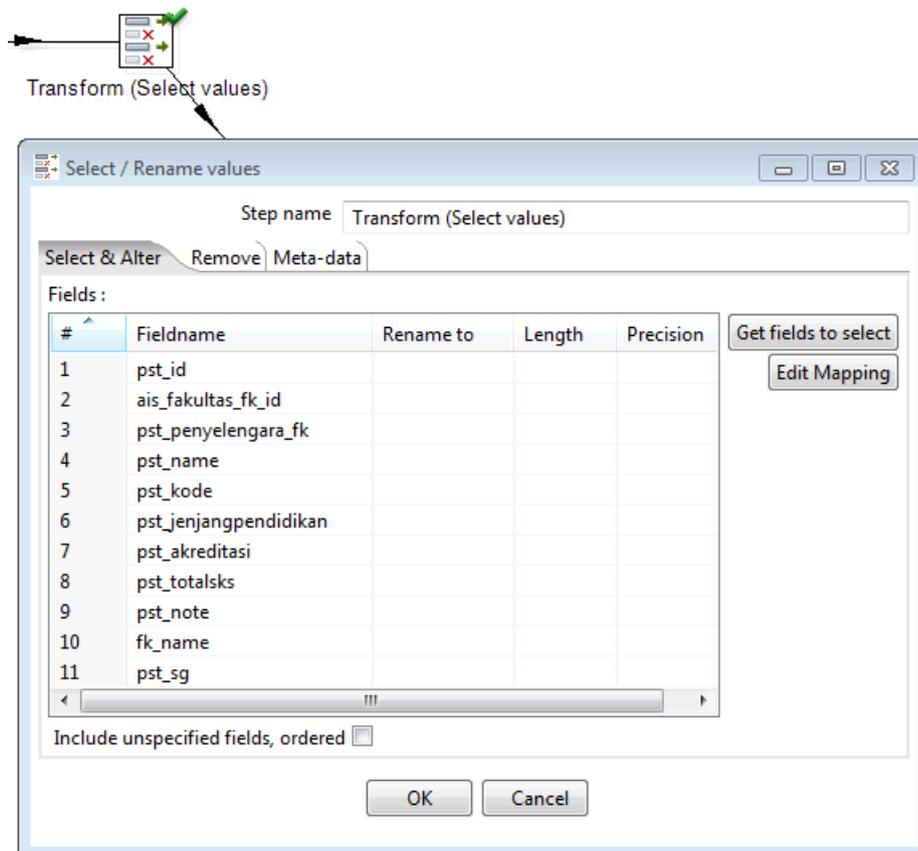
Gambar 4.13 Langkah Ketiga tabel dimensi programstudi

Langkah 4 : Membuat *surrogate key* untuk dim_ programstudi



Gambar 4.14 Langkah Keempat tabel dimensi programstudi

Langkah 5 : Mengambil *field-field* yang dibutuhkan, yaitu pst_id, pst_name, ais_fakultas_fk_id dan pst_sg.

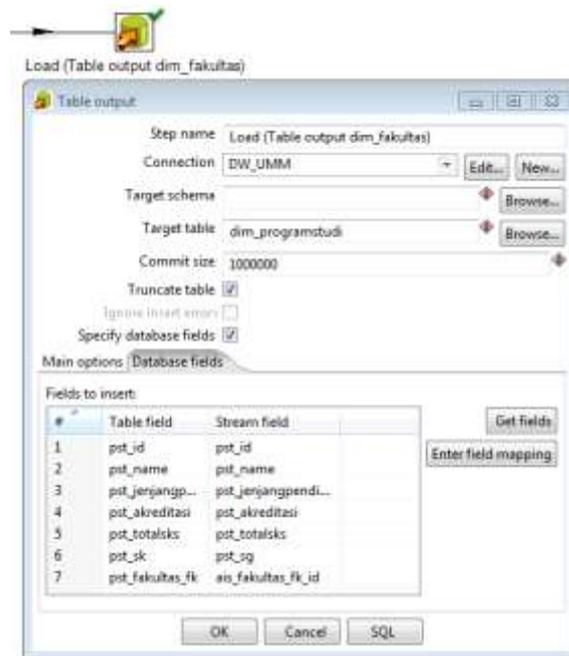


Gambar 4.15 Langkah Kelima tabel dimensi programstudi

- **Loading**

Proses loading dalam dimensi dim_agama terdapat pada:

Langkah 6 : Data-data tersebut kemudian dimuat dalam tabel dimensi yaitu dim_ programstudi



Gambar 4.16 Langkah Keenam tabel dimensi programstudi

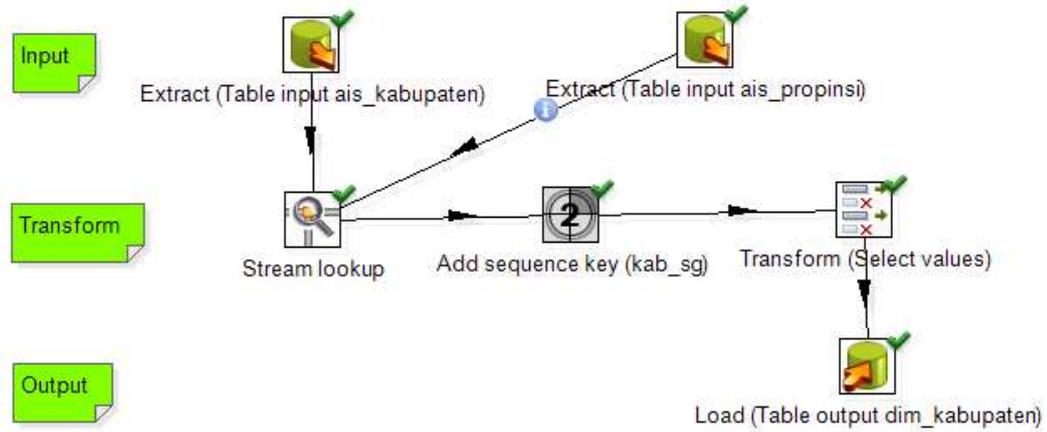
Tahap akhir adalah mengeksekusi transformasi dimensi dim_ programstudi. Transformasi akan memuat data dari tabel sumber (tabel ais_ programstudi) ke dalam tabel dimensi yang baru yaitu tabel dim_ programstudi. Indikator keberhasilan proses transformasi dapat dilihat pada Gambar 4.17.

The screenshot shows the 'Execution Results' window with the following table:

#	Stepname	Copies	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	Input/output
1	Add sequence key (pst_sg)	0	17	17	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	71	-
2	Transform (Select values)	0	17	17	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	70	-
3	Load (Table output dim_fakultas)	0	17	17	0	17	0	0	0	Finished	0.3s	45	-
4	Extract (Table input ais_programstudi)	0	0	17	17	0	0	0	0	Finished	0.0s	1,062	-
5	Stream lookup	0	23	17	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	98	-
6	Extract (Table input ais_fakultas)	0	0	6	6	0	0	0	0	Finished	0.0s	375	-

Gambar 4.17 Indikator keberhasilan proses transformasi tabel dimensi programstudi

iii. Hasil rancangan transformasi Tabel Dimensi Kota/Kabupaten

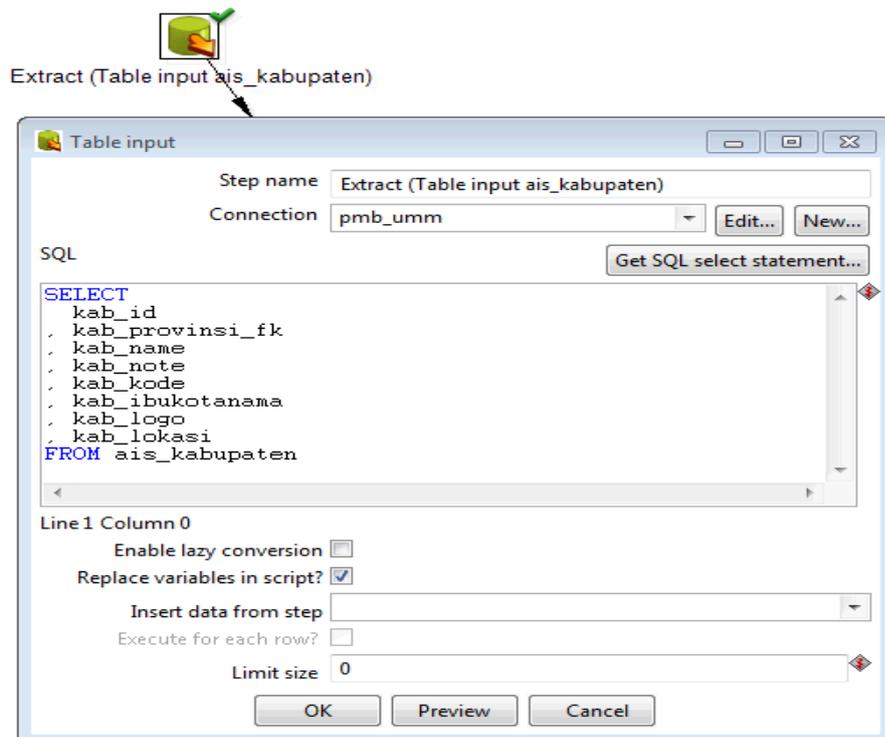


Gambar 4.18 Proses ETL Dimensi Kota/Kabupaten

- **Extract**

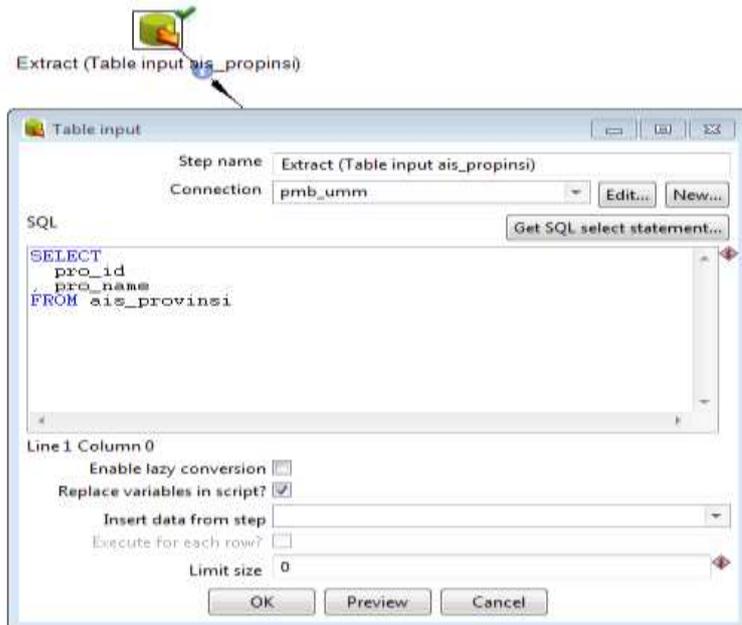
Proses *extract* dalam dimensi kota/kabupaten terdapat pada:

Langkah 1: Mengambil data kab_id, kab_kode, kab_name dan kab_provinsi_fk dari tabel ais_kabupaten.



Gambar 4.19 Langkah Pertama Dimensi dim_kabupaten

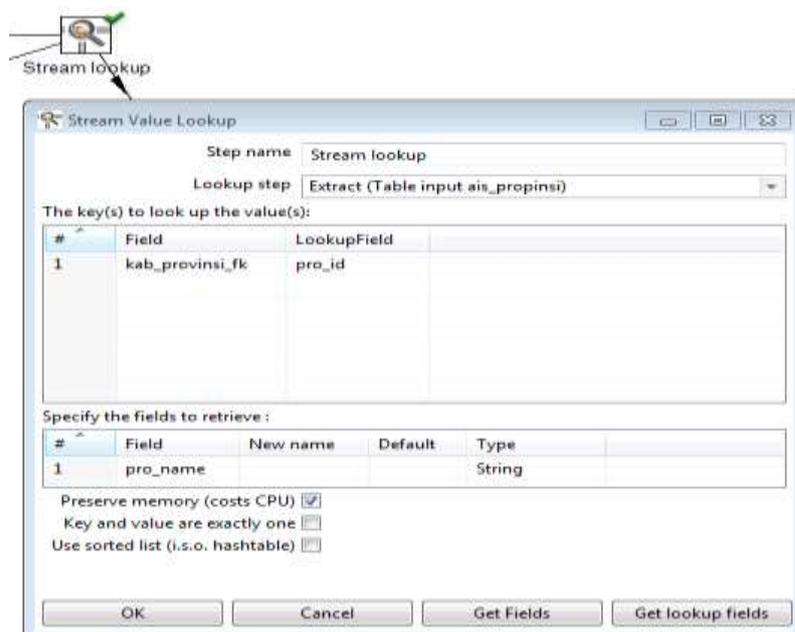
Langkah 2: Mengambil data pro_id, dan pro_name dari tabel ais_propinsi.



Gambar 4.20 Langkah Kedua Dimensi dim_ kabupaten

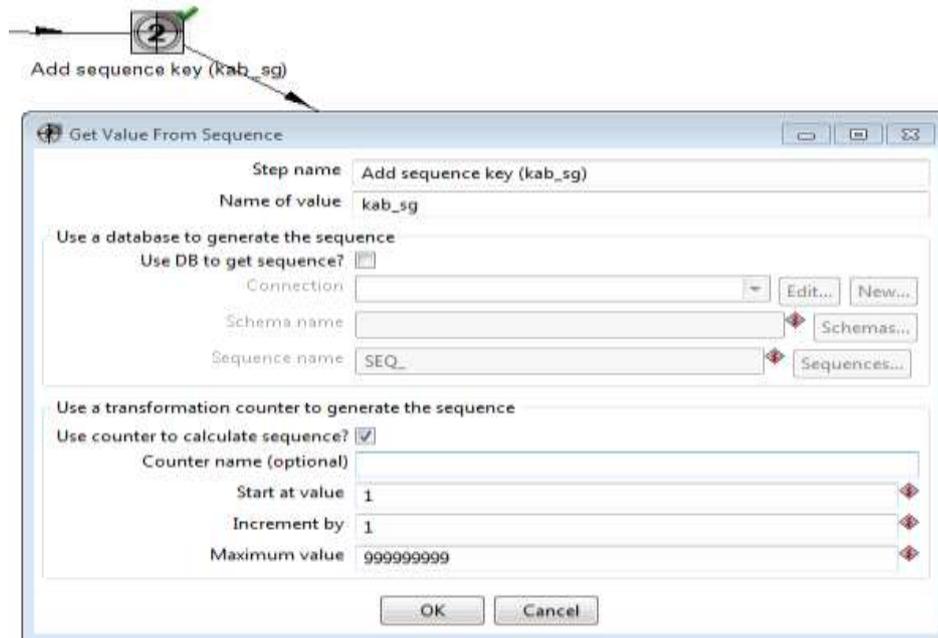
- **Transform**

Proses *transform* dalam dimensi kota/kabupaten terdapat pada:
Langkah 3 : Menggabungkan tabel ais_kabupaten dan ais_propinsi berdasarkan kab_provinsi_fk



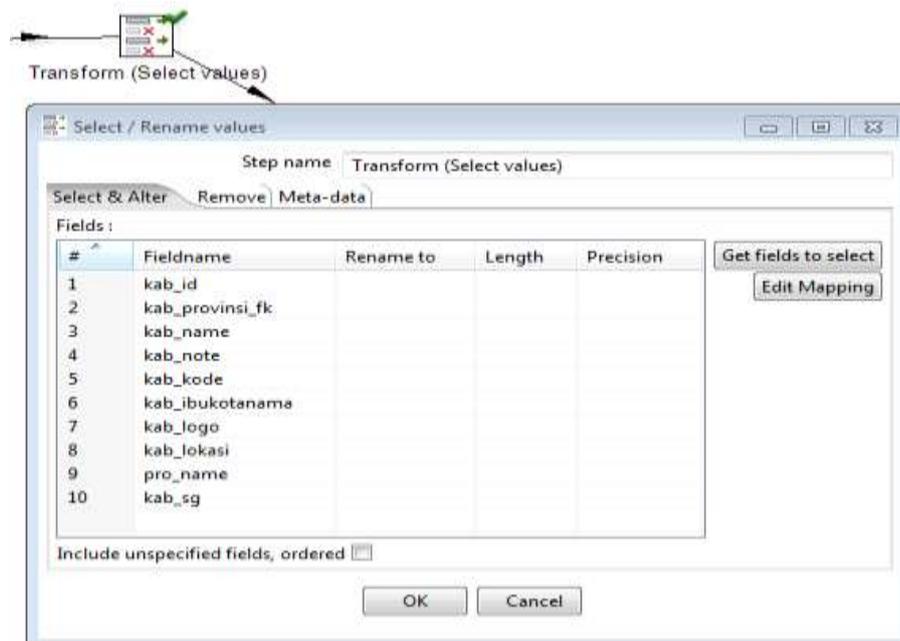
Gambar 4.21 Langkah Ketiga Dimensi dim_ kabupaten

Langkah 4 : Membuat *surrogate key* untuk dim_ kabupaten



Gambar 4.22 Langkah Keempat Dimensi dim_ kabupaten

Langkah 5 : Mengambil *field-field* yang dibutuhkan, yaitu kab_id, kab_name, kab_provinsi_fk dan kab_sg.

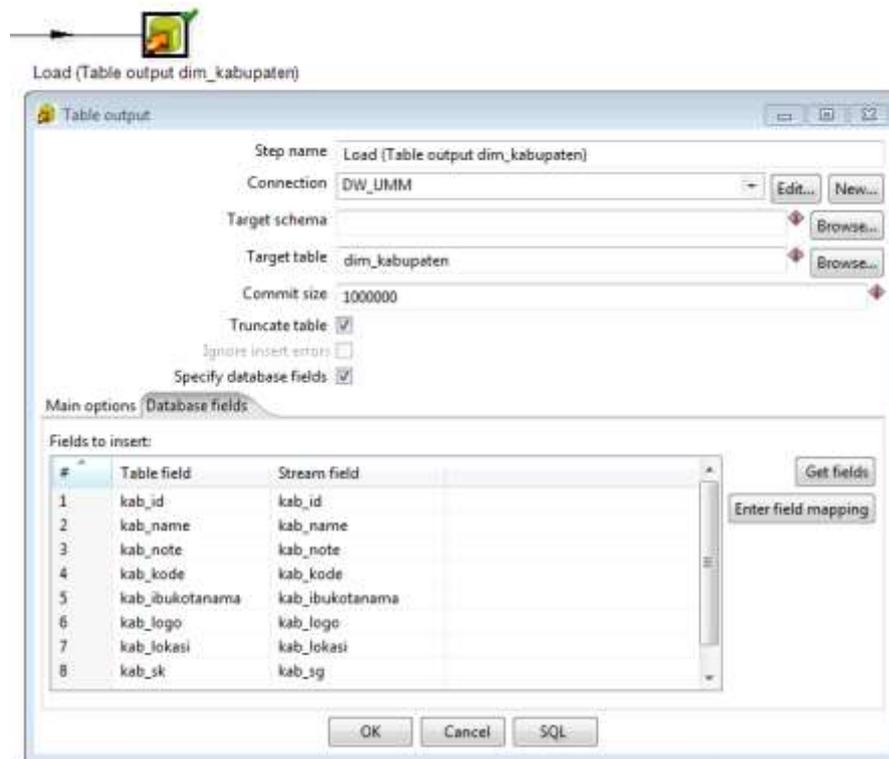


Gambar 4.23 Langkah Kelima Dimensi dim_ kabupaten

- **Loading**

Proses loading dalam dimensi dim_ kabupaten terdapat pada:

Langkah 6 : Data-data tersebut kemudian dimuat dalam tabel dimensi yaitu dim_ kabupaten



Gambar 4.24 Langkah Keenam Dimensi dim_ kabupaten

Tahap akhir adalah mengeksekusi transformasi dimensi dim_ kabupaten. Transformasi akan memuat data dari tabel sumber (tabel ais_ kabupaten) ke dalam tabel dimensi yang baru yaitu tabel dim_ kabupaten. Indikator keberhasilan proses transformasi dapat dilihat pada Gambar 4.25.

#	Stepname	Copies	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	input/output
1	Add sequence key (kab_sg)	0	122	122	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	455	-
2	Transform (Select values)	0	122	122	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	424	-
3	Load (Table output dim_kabupaten)	0	122	122	0	122	0	0	0	Finished	0.3s	356	-
4	Extract (Table input ais_kabupaten)	0	0	122	122	0	0	0	0	Finished	0.8s	-	-
5	Stream lookup	0	147	122	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	626	-
6	Extract (Table input ais_propinsi)	0	0	25	25	0	0	0	0	Finished	0.0s	-	-

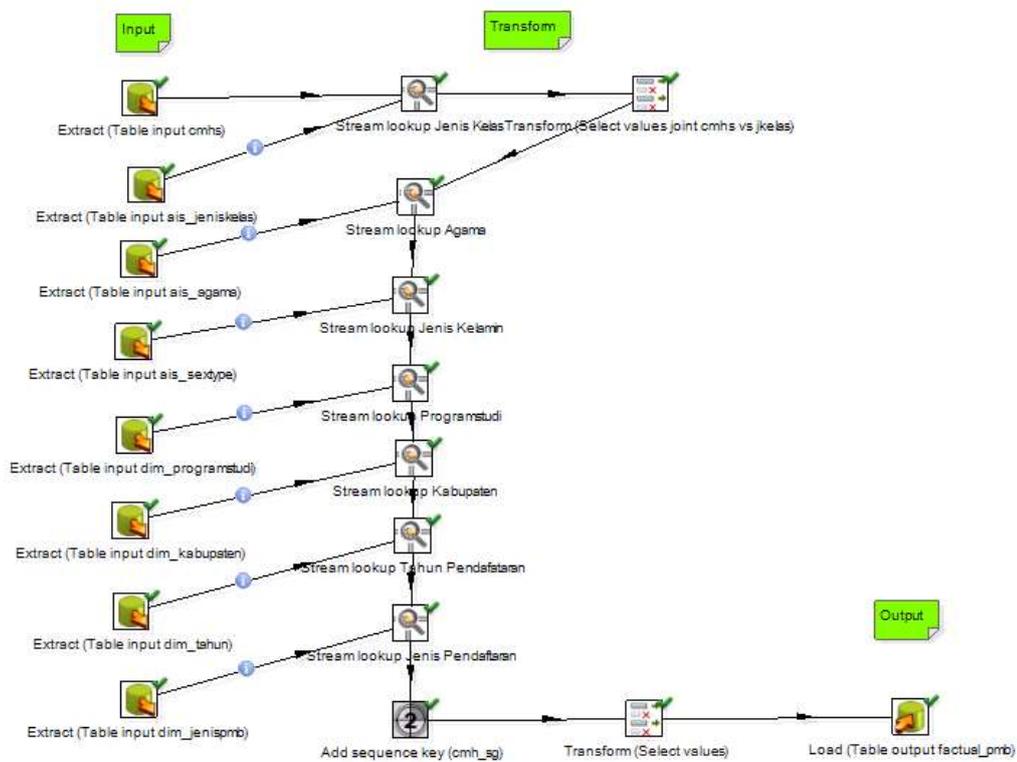
Gambar 4.25 Indikator keberhasilan proses transformasi dim_ kabupaten

Hasil rancangan transformasi Dimensi proses yang lain terlampir.

2) Proses mempopulasi tabel fakta

i. Hasil rancangan transformasi tabel fakta penerimaan mahasiswa baru

Proses mempopulasi tabel fakta PMB dilakukan dengan proses ETL seperti pada saat mempopulasi tabel fakta dimensi. Pada proses *Extract* banyak melibatkan tabel dari data sumber untuk digabungkan menjadi kesatuan data yang diperlukan untuk proses selanjutnya yaitu proses *transform*. Pada proses *transform* dilakukan penggabungan data-data dari tabel-tabel yang ada pada sumber data yang selanjutnya akan dilakukan proses *loading* ke *data warehouse*. Gambar 4.26 menunjukkan proses ETL pada tabel fakta PMB, sedangkan untuk melihat indicator keberhasilannya ditunjukkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.26. Proses ETL tabel fakta PMB

#	Stepname	Copies	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	Input/output
1	Add sequence key (cmh_sg)	0	7082	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	26,425	-
2	Transform (Select values)	0	7082	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	36,937	-
3	Extract (Table input cmhs)	0	0	7082	7082	0	0	0	0	Finished	0.2s	40,477	-
4	Stream lookup jenis_kelas	0	7085	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	38,297	-
5	Extract (Table input ais_jeniskelas)	0	0	3	1	0	0	0	0	Finished	0.0s	300	-
6	Stream lookup Agama	0	7088	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	29,411	-
7	Stream lookup jenis_kelamin	0	7084	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	28,797	-
8	Stream lookup Programstudi	0	7099	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	28,285	-
9	Stream lookup Kabupaten	0	7204	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	28,341	-
10	Stream lookup Tahun_Pendaftaran	0	7082	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	27,338	-
11	Stream lookup jenis_Pendaftaran	0	7082	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.3s	26,826	-
12	Transform (Select values joint cmhs vs kelas)	0	7082	7082	0	0	0	0	0	Finished	0.2s	34,885	-
13	Extract (Table input ais_agama)	0	0	6	4	0	0	0	0	Finished	0.0s	132	-
14	Extract (Table input ais_sextype)	0	0	2	2	0	0	0	0	Finished	0.0s	95	-
15	Extract (Table input dim_programstudi)	0	0	17	17	0	0	0	0	Finished	0.0s	773	-
16	Extract (Table input dim_kabupaten)	0	0	122	122	0	0	0	0	Finished	0.0s	6,209	-
17	Extract (Table input dim_tahun)	0	0	0	0	0	0	0	0	Finished	0.0s	0	-
18	Extract (Table input dim_jenispmb)	0	0	0	0	0	0	0	0	Finished	0.0s	0	-
19	Load (Table output factual_pmb)	0	7082	7082	0	7082	0	0	0	Finished	1.2s	5,834	-

Gambar 4.27 Indikator keberhasilan proses transformasi dim_ kabupaten

Pada saat melakukan proses ETL dihasilkan sebuah hasil data *Logging* untuk melihat keberhasilan proses pada masing-masing tabel dari data sumber yang dimuat ke *data warehouse*, seperti pada Gambar 4.28.

Execution Results

Execution History | Logging | Step Metrics | Performance Graph

- 2013/08/25 10:42:22 - Spoon - Transformation opened.
- 2013/08/25 10:42:22 - Spoon - Launching transformation [fact_pmb]...
- 2013/08/25 10:42:22 - Spoon - Started the transformation execution.
- 2013/08/25 10:42:23 - fact_pmb - Dispatching started for transformation [fact_pmb]
- 2013/08/25 10:42:23 - Transformation metadata - Natural sort of steps executed in 0 ms (19 time previous steps calculated)
- 2013/08/25 10:42:23 - Load (Table output factual_pmb).0 - Connected to database [dw_umm] (commit=1000000)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_jeniskelas).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_agama).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_tahun).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_jenispmb).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_kabupaten).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_sextype).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_jeniskelas).0 - Finished processing (I=3, O=0, R=0, W=3, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_programstudi).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_agama).0 - Finished processing (I=6, O=0, R=0, W=6, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_kabupaten).0 - Finished processing (I=122, O=0, R=0, W=122, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input ais_sextype).0 - Finished processing (I=2, O=0, R=0, W=2, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input dim_programstudi).0 - Finished processing (I=17, O=0, R=0, W=17, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input cmhs).0 - Finished reading query, closing connection.
- 2013/08/25 10:42:23 - Extract (Table input cmhs).0 - Finished processing (I=7082, O=0, R=0, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Jenis Kelas.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7085, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Transform (Select values joint cmhs vs jkelas).0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Agama.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7088, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Jenis Kelamin.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7084, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Programstudi.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7099, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Kabupaten.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7204, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Tahun Pendaftaran.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Stream lookup Jenis Pendaftaran.0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Add sequence key (cmh_sg).0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:23 - Transform (Select values).0 - Finished processing (I=0, O=0, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:24 - Load (Table output factual_pmb).0 - Finished processing (I=0, O=7082, R=7082, W=7082, U=0, E=0)
- 2013/08/25 10:42:24 - Spoon - The transformation has finished!!

Gambar 4.28 Indikator keberhasilan transformasi tabel fakta PMB

4.4 Penyampaian Informasi Sistem Informasi Eksekutif

Setelah *data warehouse* terbangun, hal yang paling utama adalah menyediakan informasi menjadi sebuah Sistem Informasi Eksekutif (SIE), dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *Pentaho 5.0*. SIE digunakan untuk mempermudah para pengambil keputusan memperoleh data dengan format yang diinginkan dan memilih dimensi yang dibutuhkan. Langkah pengembangan SIE menggunakan cara-cara *Business Intelligent (BI)* yang terdiri atas: *BI Analysis* dan *BI Report*.

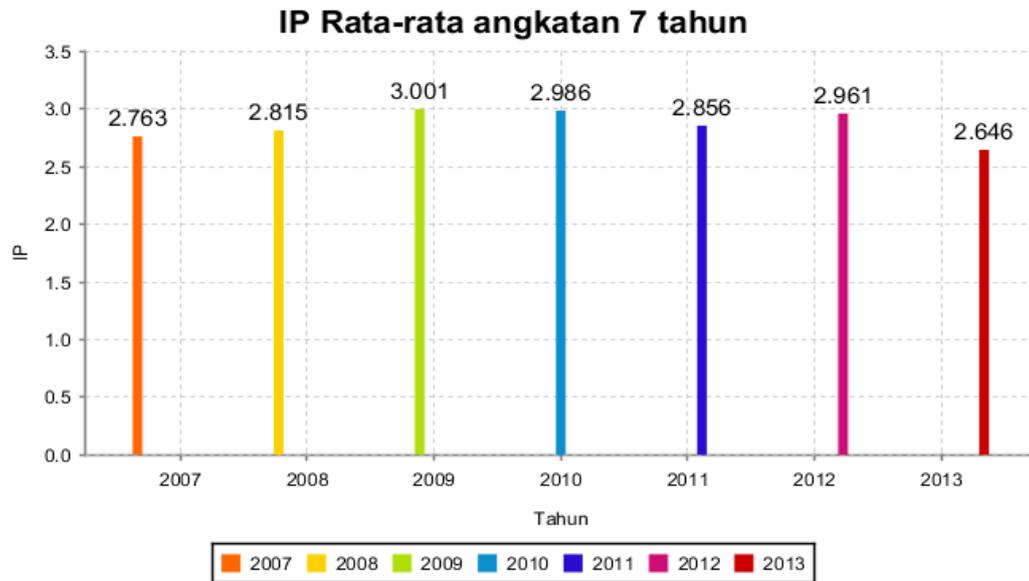
4.4.1 BI Analysis

Business Analysis merupakan visualisasi dari hasil pemetaan *data warehouse* sehingga data memiliki sudut pandang yang sama. Pada proses ini dilakukan menggunakan cara-cara *drill down* terhadap data yang dikehendaki untuk melihat data detail mahasiswa untuk memperoleh rangkuman data sesuai fakta-fakta yang ditentukan.

4.4.2 BI Report

BI Report menyediakan dua pilihan pelaporan sesuai *template* yang disediakan oleh perangkat lunak atau ditentukan sendiri oleh pengguna (*ad hoc report*). Jika *ad hoc report* lebih dipilih maka laporan yang disajikan memiliki tampilan yang lebih berkenan.

Salah satu kasus yang terjadi di UM Magelang, IP rata-rata angkatan 7 tahun terakhir di atas 3.0, kecuali angkatan 2007 (2.763), 2008 (2.815), 2010 (2.986), 2011 (2.856), 2012 (2.961) dan 2013 (2.646) sehingga perlu dilakukan perlakuan khusus untuk meningkatkan IP hingga diatas 3.0. SIE dapat memperlihatkan data-data yang memperlihatkan fakta dan dimensi untuk mencari keterkaitan antara proses seleksi mahasiswa, kegiatan mahasiswa, dan kegiatan dosen terhadap fakta indek prestasi rata-rata mahasiswa UM Magelang yang di bawah 3.0 (Gambar 4.29). Dari pengambil keputusan akan menaikkan IP pada angkatan tersebut menjadi minimal 3.0. Langkah pengambilan keputusan harus melihat faktor-faktor yang mungkin berpengaruh pada IP, yaitu prestasi belajar calon mahasiswa dan aktifitas pembelajaran.



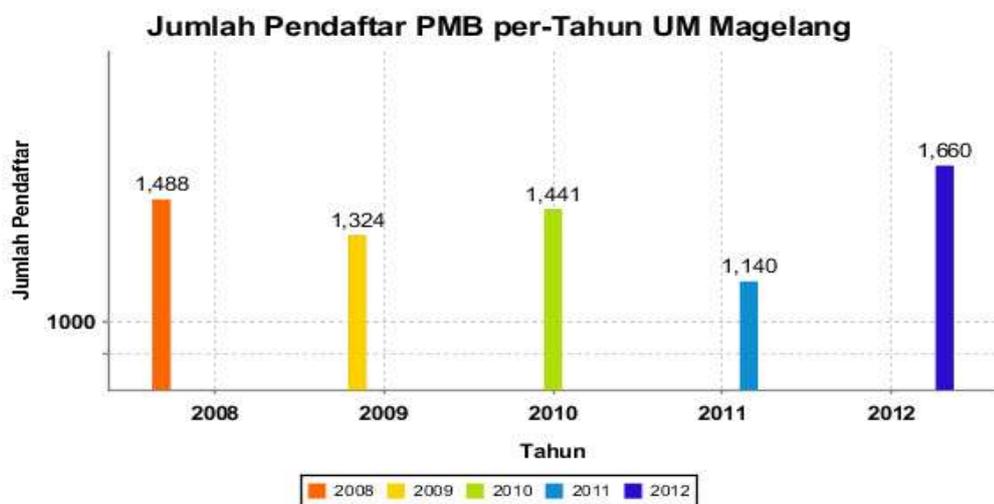
Gambar 4.29 IP rata-rata angkatan 7 tahun terakhir



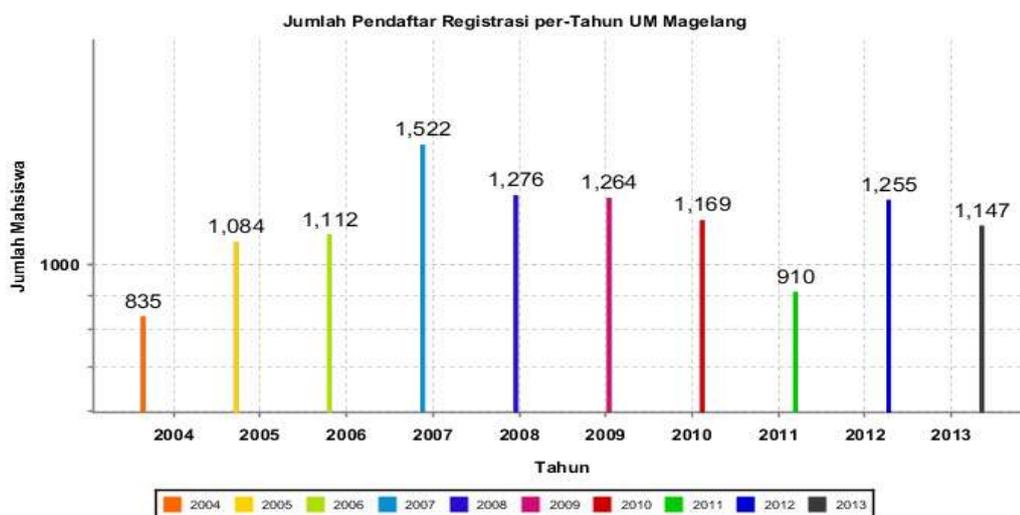
Gambar 4.30 Persentasi presensi kegiatan perkuliahan

Gambar 4.30 memperlihatkan persentasi presensi kegiatan perkuliahan yang menunjukkan bahwa rata-rata mahasiswa cukup aktif mengikuti perkuliahan ($>75\%$). Gambar 4.31 menunjukkan hasil jumlah pendaftaran mahasiswa baru pada tahun 2008 (1488), 2009 (1324), 2010 (1441), 2011 (1140) dan 2012 (1660), kemudian

Gambar 4.32 menunjukkan jumlah mahasiswa yang diterima pada tahun 2008 (1246), 2009 (1264), 2010 (1169), 2011 (910) dan 2012 (1147).



Gambar 4.31 Jumlah pendaftar



Gambar 4.32 Jumlah pendaftar diterima

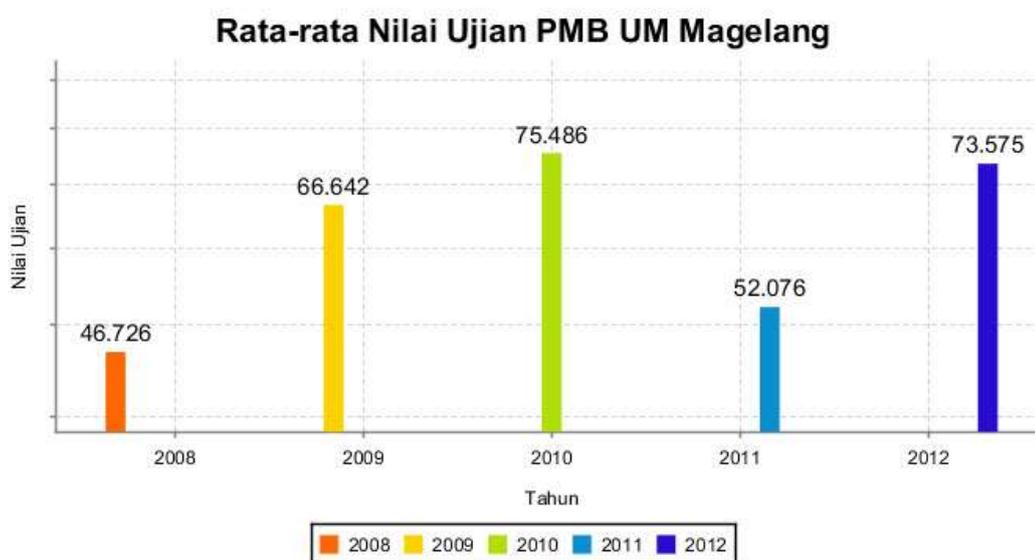
Tabel 4.5 menunjukkan hasil perbandingan antara pendaftar dan diterima. Rasio menunjukkan nilai yang kecil dengan nilai < 2 , dari hasil menunjukkan bahwa persiapan untuk masuk ke UM Magelang masih rendah dengan nilai rasio pada angkatan 2008 (1.17), 2009 (1.05), 2010 (1.23), 2011 (1.25) dan 2012 (1,32). Hal

ini menunjukkan bahwa pada saat itu kinerja penerimaan mahasiswa baru kurang maksimal.

Tabel 4.5 Hasil perbandingan antara pendaftar diterima

Tahun	2008	2009	2010	2011	2012
Pendaftar	1488	1324	1441	1140	1660
Diterima	1276	1264	1169	910	1255
Rasio	1.17	1.05	1.23	1.25	1.32

Gambar 4.33 menunjukkan nilai rata-rata seleksi setiap angkatan, nilai seleksi angkatan 2008 (46.726) dan 2011 (52.076) ternyata lebih rendah dibandingkan dengan angkatan yang lain. Dari grafik-grafik yang diperoleh dari *data warehouse* dan SIE, dalam kasus ini terlihat bahwa ada keterkaitan antara hasil seleksi dengan prestasi studi. Jika rasio diterima:pendaftar kecil maka penerimaan menjadi tidak selektif. Dapat disimpulkan kinerja bagian penerimaan perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan IP tingkat kehadiran perlu dinaikkan hingga di atas 90%.



Gambar 4.33 Nilai rata-rata seleksi setiap angkatan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil implementasi SIE UM Magelang yang menggunakan konsep *data warehouse* dengan metode Kimball dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis diketahui bahwa dalam pengambilan keputusan belum menggunakan bantuan SIE meskipun data-data yang dibutuhkan tersedia, sehingga dibutuhkan sistem *data warehouse* yang untuk mendukung SIE.
2. SIE dirancang menggunakan *data warehouse* dengan mengikuti metode 9 langkah dari Kimball karena SIE dibangun secara bertahap dimulai dari kebutuhan para pengambil keputusan.
3. Arsitektur SIE terdiri atas *database* harian yang dipilah untuk menjadi datadump kemudian melalui proses E-T-L menjadi sebuah *data warehouse*.
4. Faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam perancangan adalah:
 - Kebutuhan para pengambil keputusan
 - Ketersediaan data dan sistem informasi
 - Ketersediaan sistem jaringan
 - Metode perancangan
 - Ketersediaan software pendukung

5.2 Saran

Metode 9 langkah ini baru digunakan untuk merancang Sistem Informasi Eksekutif pada bidang akademik. Selain itu, sistem ini belum digunakan secara konsisten di lokasi penelitian. Penerapan metode ini pada bidang yang lain di berbagai institusi serta dampaknya bagi pengambilan keputusan, masih dibutuhkan untuk melihat apakah metode ini cocok digunakan untuk merancang sistem informasi eksekutif pada institusi pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Srimulyanta, E. *Analisis Data Penjualan Menggunakan On-Line Analytical Processing (OLAP) (Studi Kasus di CV. Andi Offset)*. Tesis. Perpustakaan MTI, 2006
- [2] Rochadiani, T.H. *Penerapan Data Warehouse dan Data Mining untuk Sistem Pendukung Keputusan dalam Kegiatan Akademik di Multi Media Training Centre*. Tesis. Perpustakaan MTI, 2007.
- [3] Amborowati, A. *Perancangan dan Pembuatan Data Warehouse pada perpustakaan STMIK Amikom Yogyakarta*. Tesis. Perpustakaan MTI, 2008.
- [4] Wai, T.T; & Aung, S.S. *Metadata Based Student Data Extraction from Universities Data Warehouse*. *IEEE*, 2009.
- [5] Dan-Ping, Z. *Data Warehouse Based on University Human Resource Management of Performance Evolution*. International Forum on Information Technology and Applications, 2009.
- [6] Prasetyo, E. *Perancangan Data Warehouse Sistem Informasi Eksekutif (Studi Kasus Data Akademik Prodi Teknik Elektro FT UGM)*. Tesis. Perpustakaan MTI, 2011.
- [7] Darudiato, Suparto. *Perancangan Data Warehouse Penjualan Untuk Mendukung Kebutuhan Informasi Eksekutif Cemerlang Skin Care*. Seminar Nasional Informatika 2010, UPN “Veteran” Yogyakarta, 2010.
- [8] Supriyatna, Adi; Wahyudi, Mochamad. *Perancangan Data Warehouse Pada Perpustakaan Bina Sarana Informatika*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), UII Yogyakarta, 2012.
- [9] Connolly T., Begg C. *Database System: A Practical Approach in Design, Implementation, and Management*, 4rd edition. Addison Wesley, Longman Inc., USA, 2005.
- [10] Pervan, P.P.; & Phua, R. *Executive Information System in Australia: Current Status and Some Historical Comparissons*. *IEEE*, 1996.

- [11] Watson, H.J.; & Frolick, M.N. *Determining Information Requirements for an Executive Information System*. MIS Quarterly, September, 1993.
- [12] Glover, H.; Watson, H.J.; & Rainer, R.J. *20 Way to Waste an EIS Investment*. Information Strategy. Vol. 8, No. 2, 1992.
- [13] Jarke, M.; Lenzerini, M.; Vaassiliou, Y.; Vaassiliadis, P. *Fundamental of Data Warehouse*, 2000.
- [14] Bellahse'ne, Z. *Maintenance in Data Warehousing Systems*, 1998.
- [15] Anonim. *Borang Evaluasi Diri untuk Pengusulan Program Hibah Kompetensi*. Dikti, 2008.
- [16] Turban, E.; Aronson, J.E.; & Liang, T. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Edisi 7. Pearson Education, Inc. New Jersey, 2005.
- [17] Inmon, W.H. *Building the Data Warehouse, Fourth Edition*. Indianapolis. Wiley Publishing, Inc, 2005.
- [18] Watson, H.J. *Aseessing EIS Benefits: A Survey of Practices*. Journal of Information Technology, Vol. 7, No. 1, 1996.
- [19] Watson, H.J. *Building Executive Information Systems and Other Decision Support Applications*. New York: John Wiley, 1997.
- [20] Rainardi, V. *Building a Data Warehouse : With Example in SQL Server*. New York. Apress, 2008.
- [21] Ponniah, P. *Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals*. Singapore. John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- [22] Mallach, Efrem G. *Decision Support and Data Warehouse Systems*. Singapore: Irwin McGraw Hill, 2000.
- [23] Poe, Vidette, P. KLAUER, and S. BROBST. "Building a Data Warehousing for Decision Support." (1996).
- [24] Berson, A. and Smith, S. "*Data Warehousing, data Mining, & OLAP*", McGraw Hill International Edition, 2001.
- [25] Mallach, Efrem G. *Decision support and data warehouse systems*. McGraw-Hill Higher Education, 2000.
- [26] Chaudhuri S., Shim K. "An Overview of Cost-based Optimization of Queries with Aggregates" *IEEE Data Enginering Bulletin*, Sep 1995.

- [27] McFadden, F.R. *Data Warehouse for EIS : Some Issues and Impacts*. IEEE, 1996.
- [28] Kimball, R.; & Caserta, J. *The Data Warehouse ETL Toolkit : Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data*. Indianapolis. Wiley Publishing, Inc., 2004.
- [29] Kimball, R.; & Ross, M. *The Data Warehouse Toolkit – Second Edition : The Complete Guide to Dimensional Modeling*. Canada. John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [30] Kimball, Ralph, ed. *The data warehouse lifecycle toolkit: expert methods for designing, developing, and deploying data warehouses*. John Wiley & Sons, 1998.

LAMPIRAN A

Metadata

- Nama Tabel : ais_calonmhs

Deskripsi Tabel : Tabel ais_calonmhs berisikan data Calon Mahasiswa Baru

Tabel A.1 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_calonmhs

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`camhs_id`
ais_calonmhs_FKIndex1	`camhs_biayapmb_fk`
ais_calonmhs_FKIndex2	`camhs_jenispmb_fk`

Tabel A.2 Tabel Metadata ais_calonmhs

Field Name	Field Type	Size	Comment
camhs_id	INTEGER	10	
camhs_jenispmb_fk	INTEGER	10	
camhs_biayapmb_fk	INTEGER	10	
camhs_noregistrasi	VARCHAR	100	
camhs_nim	VARCHAR	15	
camhs_thmasuk	VARCHAR	4	
camhs_nama	VARCHAR	200	
camhs_jalur_fk	VARCHAR	2	
camhs_asalseklhkakota_fk	INTEGER	10	
camhs_asasekolah	VARCHAR	100	
camhs_jurusan	VARCHAR	255	
camhs_pilihan_1_fk	INTEGER	10	
camhs_pilihan_2_fk	INTEGER	10	
camhs_score_bi	INTEGER	10	
camhs_score_tpa	INTEGER	10	
camhs_nilaiuan	FLOAT	0	
camhs_ipsscore	INTEGER	10	
camhs_ipascore	INTEGER	10	
camhs_mathscore	INTEGER	10	
camhs_statusdaftar_fk	INTEGER	10	
camhs_prodi_fk	INTEGER	10	
camhs_nohp	VARCHAR	15	
camhs_mail	VARCHAR	50	
camhs_sex_fk	INTEGER	10	
camhs_datedafr	DATE	0	
camhs_butawarna	INTEGER	10	

- Nama Tabel : ais_mahasiswa

Deskripsi Tabel : Tabel ais_mahasiswa berisikan data Mahasiswa

Tabel A.3 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_mahasiswa

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`mhs_id`
ais_mahasiswa_FKIndex2	`mhs_typewali_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex3	`mhs_programstudi_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex9	`mhs_asalsekolahprop_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex11	`mhs_jalurmasuk_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex7	`mhs_staff_dpa_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex8	`mhs_konsentrasi_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex6	`mhs_jalurkeluarmahasiswa_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex19	`mhs_jeniskelas_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex10	`mhs_alamatwaliprop_fk`
ais_mahasiswa_FKIndex17	`mhs_fakultas_fk`

Tabel A.4 Tabel Metadata ais_mahasiswa

Field Name	Field Type	Size	Comment
mhs_id	INTEGER	10	
mhs_fakultas_fk	INTEGER	10	
mhs_jeniskelas_fk	INTEGER	10	
mhs_jalurkeluarmahasiswa_fk	INTEGER	10	
mhs_konsentrasi_fk	INTEGER	10	
mhs_staff_dpa_fk	INTEGER	10	
mhs_jalurmasuk_fk	INTEGER	10	
mhs_alamatwaliprop_fk	TINYINT	3	
mhs_asalsekolahprop_fk	TINYINT	3	
mhs_programstudi_fk	INTEGER	10	
mhs_typewali_fk	INTEGER	10	
mhs_nim	VARCHAR	20	
mhs_thmasuk	VARCHAR	4	
mhs_nama	VARCHAR	200	
mhs_gelombang	VARCHAR	9	
mhs_alamatasal	VARCHAR	255	
mhs_kotakabalmt	VARCHAR	50	
mhs_totalmk	TINYINT	3	
mhs_totalsks	TINYINT	3	
mhs_ipk	FLOAT	3	
mhs_bt	TINYINT	1	
mhs_kkn	TINYINT	1	
mhs_kp	TINYINT	1	
mhs_ta	TINYINT	1	

mhs_thkeluar	VARCHAR	4	
mhs_asasekolah	VARCHAR	100	
mhs_asasekolahkab	VARCHAR	20	
mhs_thkelulusan	VARCHAR	4	
mhs_tptlahir	VARCHAR	40	
mhs_tgllahir	DATE	0	
mhs_jeniskelamin	VARCHAR	10	
mhs_agama	VARCHAR	50	
mhs_golongandarah	CHAR	2	
mhs_warganegara	CHAR	3	
mhs_kodeposasal	VARCHAR	5	
mhs_teleponasal	VARCHAR	20	
mhs_alamatdomisili	VARCHAR	255	
mhs_kodeposdomisili	VARCHAR	5	
mhs_telepondomisili	VARCHAR	20	
mhs_handphone	VARCHAR	20	
mhs_namawali	VARCHAR	50	
mhs_alamatwali	VARCHAR	255	
mhs_alamatwalikab	VARCHAR	20	
mhs_teleponwali	VARCHAR	20	
mhs_pekerjaanwali	VARCHAR	100	
mhs_statuspernikahan	VARCHAR	15	
mhs_filefoto	VARCHAR	100	
mhs_biyakuliah	VARCHAR	10	
mhs_statuskerja	VARCHAR	20	
mhs_namapekerjaan	VARCHAR	20	
mhs_nosttb	VARCHAR	30	
mhs_namaortu	VARCHAR	50	
mhs_alamatortu	VARCHAR	50	
mhs_kodeposortu	VARCHAR	10	
mhs_kerjaortu	VARCHAR	30	
mhs_telhportu	VARCHAR	17	
mhs_pendidikanortu	VARCHAR	30	
mhs_asalprovortu	VARCHAR	30	
mhs_asalkabortu	VARCHAR	30	
mhs_statusmhs	VARCHAR	20	
mhs_jurusansmu	VARCHAR	10	
mhs_nimlama	VARCHAR	10	
mhs_kodepuskom	VARCHAR	100	
mhs_smupropinsi	VARCHAR	30	
mhs_tingkatstusi	VARCHAR	4	
mhs_dpp1	INTEGER	10	
mhs_sesiondpp1	VARCHAR	4	
mhs_asasekolahpt	VARCHAR	50	

- Nama Tabel : ais_matakuliah

Deskripsi Tabel : Tabel ais_matakuliah berisikan data matakuliah

Tabel A.5 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_matakuliah

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`mk_id`
ais_matakuliah_FKIndex1	`mk_prodi_fk`
ais_matakuliah_FKIndex2	`mk_kelompok_fk`
ais_matakuliah_FKIndex3	`mk_tipesemester_fk`
ais_matakuliah_FKIndex4	`mk_kurikulum_fk`
ais_matakuliah_FKIndex5	`mk_tm_k_id_fk`
ais_matakuliah_FKIndex6	`mk_sfm_id_fk`
ais_matakuliah_FKIndex7	`mk_tkm_id_fk`
ais_matakuliah_FKIndex8	`mk_jeniskelas_fk`

Tabel A.6 Tabel Metadata ais_matakuliah

Field Name	Field Type	Size	Comment
mk_id	INTEGER	10	
mk_jeniskelas_fk	INTEGER	10	
mk_tkm_id_fk	INTEGER	10	
mk_sfm_id_fk	INTEGER	10	
mk_tm_k_id_fk	INTEGER	10	
mk_kurikulum_fk	INTEGER	10	
mk_tipesemester_fk	TINYINT	1	
mk_kelompok_fk	INTEGER	10	
mk_prodi_fk	INTEGER	10	
mk_code	VARCHAR	20	
mk_nama	VARCHAR	200	
mk_namainggris	VARCHAR	200	
mk_sks	TINYINT	1	
mk_insemester	TINYINT	1	
mk_adapraktikum	CHAR	2	
mk_status	INTEGER	10	
mk_diskripsi	TEXT	0	
mk_sort	INTEGER	10	
mk_sksttpmuka	TINYINT	1	
mk_skspraktikum	TINYINT	1	
mk_skslapangan	TINYINT	1	

- Nama Tabel : ais_shodaqohjariyah

Deskripsi Tabel : Tabel ais_shodaqohjariyah berisikan data Dana Pengembangan Pendidikan.

Tabel A.7 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_shodaqohjariyah

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`sqj_id`
ais_sodaqohjariyah_FKIndex1	`sqj_session_fk`
ais_sodaqohjariyah_FKIndex2	`dpp_programstudi_fk`
ais_sodaqohjariyah_FKIndex3	`dpp_jeniskelas_fk`

Tabel A.8 Tabel Metadata ais_shodaqohjariyah

Field Name	Field Type	Size	Comment
sqj_id	INTEGER	10	
dpp_jeniskelas_fk	INTEGER	10	
dpp_programstudi_fk	INTEGER	10	
sqj_session_fk	INTEGER	10	
sqj_thmasuk	VARCHAR	4	
sqj_nim	VARCHAR	20	
sqj_nama	VARCHAR	100	
sqj_total	INTEGER	10	
sqj_angsuran1	INTEGER	10	
sqj_angsuran2	INTEGER	10	
sqj_angsuran3	INTEGER	10	
sqj_angsuran4	INTEGER	10	
sqj_tanggung	INTEGER	10	
sqj_dibayar	INTEGER	10	
sqj_status	VARCHAR	255	
sqj_update	TIMESTAMP	0	
sqj_note	VARCHAR	50	

- Nama Tabel : ais_krs

Deskripsi Tabel : Tabel ais_krs berisikan data KRS

Tabel A.9 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_krs

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`krs_id`
ais_krs_FKIndex1	`krs_mahasiswa_fk`
ais_krs_FKIndex2	`krs_session_fk`
ais_krs_FKIndex3	`krs_sp2_fk`
ais_krs_FKIndex4	`krs_sessionrecord_fk`
ais_krs_FKIndex5	`krs_krsparent_fk`

Tabel A.10 Tabel Metadata ais_krs

Field Name	Field Type	Size	Comment
krs_id	INTEGER	10	
krs_session_fk	INTEGER	10	
krs_mahasiswa_fk	INTEGER	10	
krs_update	TIMESTAMP	0	
krs_krsparent_fk	INTEGER	10	
krs_sessionrecord_fk	INTEGER	10	
krs_sp2_fk	INTEGER	10	
krs_skskuliah	SMALLINT	3	
krs_skspraktikum	SMALLINT	3	
krs_totalsks	SMALLINT	3	
krs_totalmk	SMALLINT	3	
krs_tanggal	DATETIME	0	
krs_tgl_aktifasi	DATETIME	0	
krs_status	VARCHAR	15	
krs_totalmkadd	SMALLINT	3	
krs_totalmkdrop	SMALLINT	3	
krs_totalsksadd	SMALLINT	3	
krs_totalsksdrop	SMALLINT	3	

- Nama Tabel : ais_sp2

Deskripsi Tabel : Tabel ais_sp2 berisikan data SPP biaya kuliah

Tabel A.11 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_sp2

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`sp2_id`
ais_sp2_FKIndex1	`sp2_sp2template_fk`
ais_sp2_FKIndex2	`sp2_mahasiswa_fk`
ais_sp2_FKIndex3	`sp2_session_fk`
ais_sp2_FKIndex4	`sp2_parent_fk`

Tabel A.12 Tabel Metadata ais_sp2

Field Name	Field Type	Size	Comment
sp2_id	INTEGER	10	
sp2_parent_fk	INTEGER	10	
sp2_session_fk	INTEGER	10	
sp2_mahasiswa_fk	INTEGER	10	
sp2_sp2template_fk	INTEGER	10	
sp2_nama	VARCHAR	100	
sp2_tanggal	DATETIME	0	

sp2_tglpembayaran	DATETIME	0	
sp2_totalbiaya	DECIMAL	15	
sp2_status	VARCHAR	10	
sp2_update	TIMESTAMP	0	
sp2_terbilang	TEXT	0	
sp2_biaya	DECIMAL	15	
sp2_penanguhan	DECIMAL	15	
sp2_aktivator	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorhost	VARCHAR	20	
sp2_angsuran1	DECIMAL	15	
sp2_tglbayarang1	DATETIME	0	
sp2_statusang1	VARCHAR	10	
sp2_terbilang1	TEXT	0	
sp2_angsuran2	DECIMAL	15	
sp2_tglbayarang2	DATETIME	0	
sp2_statusang2	VARCHAR	10	
sp2_terbilang2	TEXT	0	
sp2_angsuran3	DECIMAL	15	
sp2_tglbayarang3	DATETIME	0	
sp2_statusang3	VARCHAR	10	
sp2_terbilang3	TEXT	0	
sp2_dispen1	DECIMAL	15	
sp2_tglbyrdispen1	DATETIME	0	
sp2_statusdiepen1	VARCHAR	10	
sp2_terbilangdispen1	TEXT	0	
sp2_lunasdispen1	DECIMAL	15	
sp2_tglbyrlunasdisp1	DATETIME	0	
sp2_statuslunasdisp1	VARCHAR	10	
sp2_terbilanglunasdisp1	TEXT	0	
sp2_aktivatorangs2	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorhostangs2	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorlunasdispen1	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorhostlunasdispen1	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorangs3	VARCHAR	50	
sp2_aktivatorhostangs3	VARCHAR	50	
sp2_dispen2	DECIMAL	15	
sp2_tglbyrdispen2	DATETIME	0	
sp2_statusdispen2	VARCHAR	10	
sp2_terbilangdispen2	TEXT	0	
sp2_lunasdispen2	DECIMAL	15	
sp2_tglbyrlunasdispen2	DATETIME	0	
sp2_statuslunasdispen2	VARCHAR	10	
sp2_terbilanglunasdispen2	TEXT	0	
sp2_dispen3	DECIMAL	15	

- Nama Tabel : ais_staff

Deskripsi Tabel : Tabel ais_staff berisikan data Dosen dan Karyawan

Tabel A.13 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_staff

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`stf_id`
ais_staff_FKIndex1	`stf_tpestaff_fk`
ais_staff_FKIndex7	`stf_pangkat_fk`
ais_staff_FKIndex8	`stf_golongan_fk`
ais_staff_FKIndex9	`stf_status_fk`
ais_staff_FKIndex6	`stf_jabatan_fk`
ais_staff_FKIndex17	`stf_ijazahakhir_fk`
ais_staff_FKIndex8265567	`stf_statustugas_fk`
ais_staff_FKIndex99877	`stf_gajistaf_fk`
ais_staff_FKIndex9988887	`stf_lembaga_fk`
ais_staff_FKIndex10	`stf_unitkerja_fk`
ais_staff_FKIndex11	`penstf_penerimaanstf_fk`
ais_staff_FKIndex12	`stf_jenisstaff_fk`
ais_staff_FKIndex14	`stf_gajistruktural_fk`
ais_staff_FKIndex15	`stf_gajitunjfungsional_fk`
ais_staff_FKIndex16	`stf_gajipokok_fk`
ais_staff_FKIndex13	`staff_session_fk`
ais_staff_FKIndex17777	`ais_session_sss_id`
ais_staff_FKIndex18	`ais_ijazahakhir_ijk_id`

Tabel A.14 Tabel Metadata ais_staff

Field Name	Field Type	Size	Comment
stf_id	INTEGER	10	
ais_ijazahakhir_ijk_id	TINYINT	2	
ais_session_sss_id	INTEGER	10	
staff_session_fk	INTEGER	10	
stf_gajipokok_fk	INTEGER	10	
stf_gajitunjfungsional_fk	INTEGER	10	
stf_gajistruktural_fk	INTEGER	10	
stf_jenisstaff_fk	INTEGER	10	
penstf_penerimaanstf_fk	INTEGER	10	
stf_lembaga_fk	INTEGER	10	
stf_status_fk	TINYINT	1	
stf_golongan_fk	TINYINT	2	
stf_pangkat_fk	TINYINT	2	
stf_unitkerja_fk	INTEGER	10	
stf_gajistaf_fk	INTEGER	10	
stf_statustugas_fk	INTEGER	10	

stf_ijazahakhir_fk	TINYINT	2	
stf_jabatan_fk	INTEGER	10	
stf_tipestaff_fk	INTEGER	10	
stf_nama	VARCHAR	50	
stf_NIK	VARCHAR	10	
stf_NBM	VARCHAR	10	
stf_NIDN	VARCHAR	15	
stf_tanggalsk	DATE	0	
sft_pendidikan	VARCHAR	10	
stf_agama	VARCHAR	10	
stf_fungsional	VARCHAR	15	
stf_tptlahir	VARCHAR	40	
stf_tgllahir	DATE	0	
stf_jeniskelamin	VARCHAR	10	
stf_golongandarah	CHAR	2	
stf_warganegara	CHAR	3	
stf_alamatdomisili	VARCHAR	255	
stf_kodeposdomisili	VARCHAR	5	
stf_telepondomisili	VARCHAR	20	
stf_alamatasal	VARCHAR	255	
stf_kodeposasal	VARCHAR	5	
stf_teleponasal	VARCHAR	20	
stf_handphone	VARCHAR	20	
stf_statuspernikahan	VARCHAR	15	
stf_namaistrisiami	VARCHAR	25	
stf_pekerjaanistrisiami	VARCHAR	25	
stf_tempatlhristrisuami	VARCHAR	50	
stf_tgllhristrisuami	DATE	0	
stf_jumlahanak	TINYINT	2	
stf_namaanak_1	VARCHAR	50	
stf_tempatlahitanak1	VARCHAR	50	
stf_tgllahiranak1	DATE	0	
stf_penddkananak1	VARCHAR	50	
stf_namaanak2	VARCHAR	50	
stf_tempatlahiranak2	VARCHAR	50	
stf_tgllahiranak2	DATE	0	
stf_penddknanak2	VARCHAR	50	
stf_namaanak3	VARCHAR	50	
stf_tempatlahiranak3	VARCHAR	50	
stf_tgllahiranak3	DATE	0	
stf_penddknanak3	VARCHAR	50	
stf_namaanak4	VARCHAR	50	
stf_tempatlahiranak4	VARCHAR	50	
stf_tgllahiranak4	DATE	0	

- Nama Tabel : ais_datanilaimahasiswa

Deskripsi Tabel : Tabel ais_datanilaimahasiswa berisikan data Nilai Mahasiswa

Tabel A.15 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_datanilaimahasiswa

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`dtn_id`
ais_datanilai_FKIndex1	`dtn_nilai_fk`
ais_datanilai_FKIndex2	`dtn_kelasperkuliahan_fk`
ais_datanilai_FKIndex3	`dtn_sessionrecord_fk`
ais_datanilaimahasiswa_FKIndex4	`dtn_mksession_fk`

Tabel A.16 Tabel Metadata Mahasiswa

Field Name	Field Type	Size	Comment
dtn_id	INTEGER	10	
dtn_mksession_fk	INTEGER	10	
dtn_sessionrecord_fk	INTEGER	10	
dtn_kelasperkuliahan_fk	INTEGER	10	
dtn_nilai_fk	TINYINT	1	
dtn_mark	CHAR	1	
dtn_update	TIMESTAMP	0	
dtn_status	VARCHAR	20	
dtn_nokursi	CHAR	3	

- Nama Tabel : ais_mksession

Deskripsi Tabel : Tabel ais_mksession berisikan data periode setiap semester

Tabel A.17 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_mksession

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`mks_id`
ais_mksession_FKIndex1	`mks_matakuliah_fk`
ais_mksession_FKIndex2	`mks_session_fk`
ais_mksession_FKIndex3	`mks_dosen_fk`
ais_mksession_FKIndex4	`mks_programstudi_fk`
ais_mksession_FKIndex5	`mks_jeniskelas_fk`

Tabel A.18 Tabel Metadata ais_mksession

Field Name	Field Type	Size	Comment
mks_id	INTEGER	10	
mks_jeniskelas_fk	INTEGER	10	
mks_programstudi_fk	INTEGER	10	

mks_dosen_fk	INTEGER	10	
mks_dosen2_fk	INTEGER	10	
mks_session_fk	INTEGER	10	
mks_matakuliah_fk	INTEGER	10	
mks_status	VARCHAR	10	
mks_note	VARCHAR	255	
mks_jumlahmahasiswa	SMALLINT	4	
mks_minmahasiswa	SMALLINT	4	
mks_maxmahasiswa	SMALLINT	4	
mks_update	TIMESTAMP	0	

- Nama Tabel : ais_session

Deskripsi Tabel : Tabel ais_session berisikan data sesi semester

Tabel A.19 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_session

Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`sss_id`
ais_session_FKIndex1	`sss_typesemester_fk`
ais_session_FKIndex2	`sss_link_fk`

Tabel A.20 Tabel Metadata ais_session

Field Name	Field Type	Size	Comment
sss_id	INTEGER	10	
sss_link_fk	INTEGER	10	
sss_typesemester_fk	INTEGER	10	
sss_tahunajaran	VARCHAR	15	
sss_note	TEXT	0	

- Nama Tabel : ais_typesemester

Deskripsi Tabel : Tabel ais_typesemester berisikan data nama semester

Tabel A.21 Tabel Index Primary Key dan Foreign Key ais_typesemester

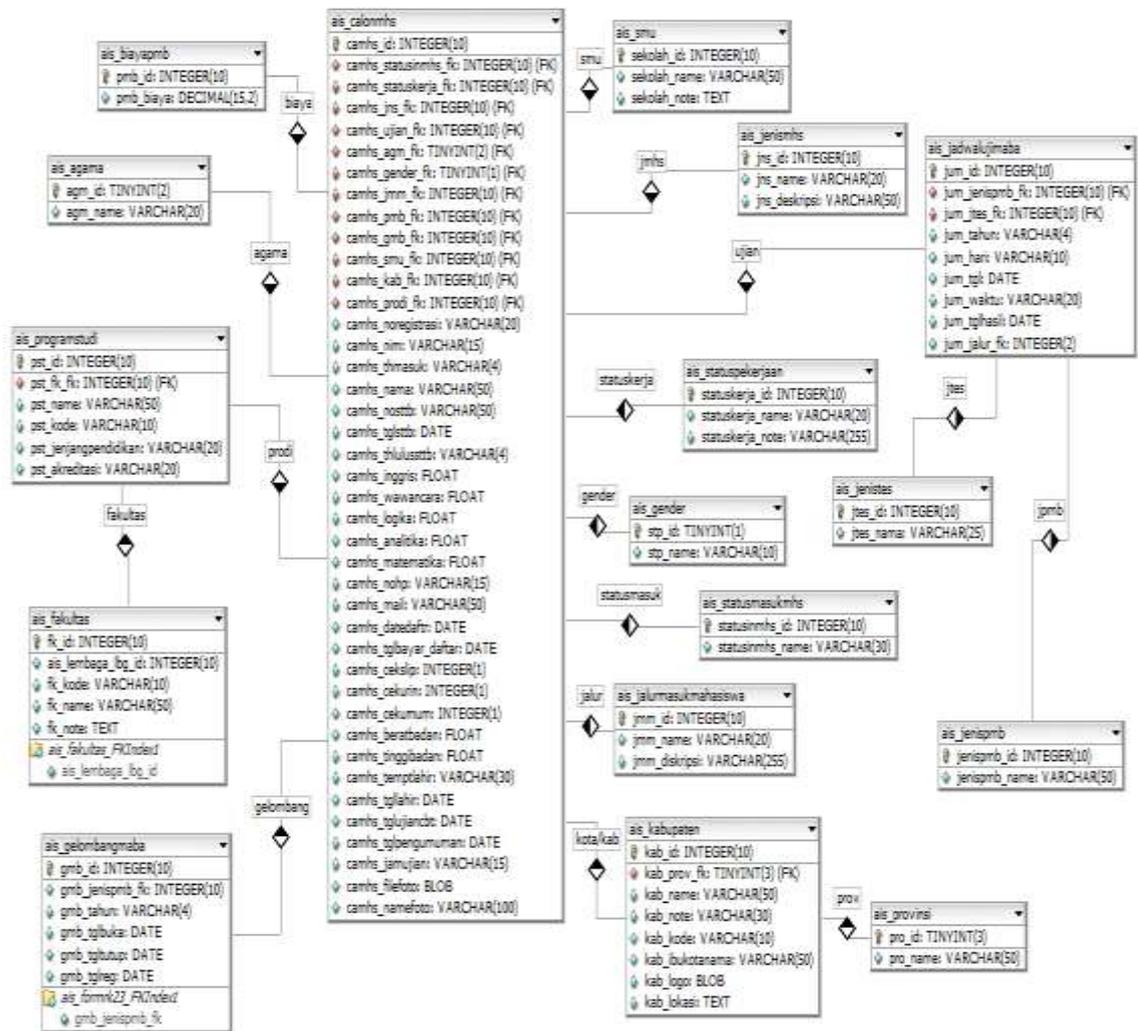
Index Name	On Fields(s)
PRIMARY	`tsm_id`

Tabel A.22 Tabel Metadata ais_typesemester

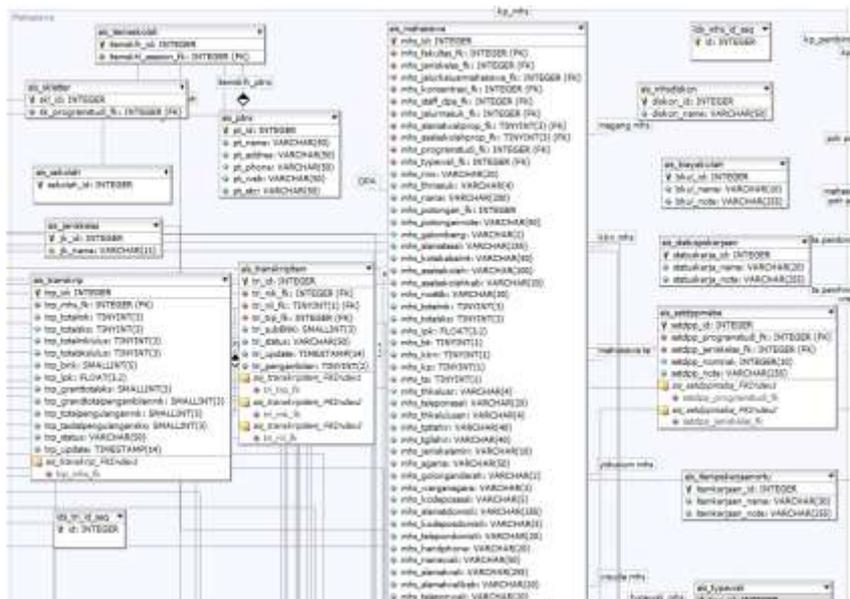
Field Name	Field Type	Size	Comment
tsm_id	INTEGER	10	
tsm_name	VARCHAR	15	
tsm_diskripsi	VARCHAR	100	

Lampiran B

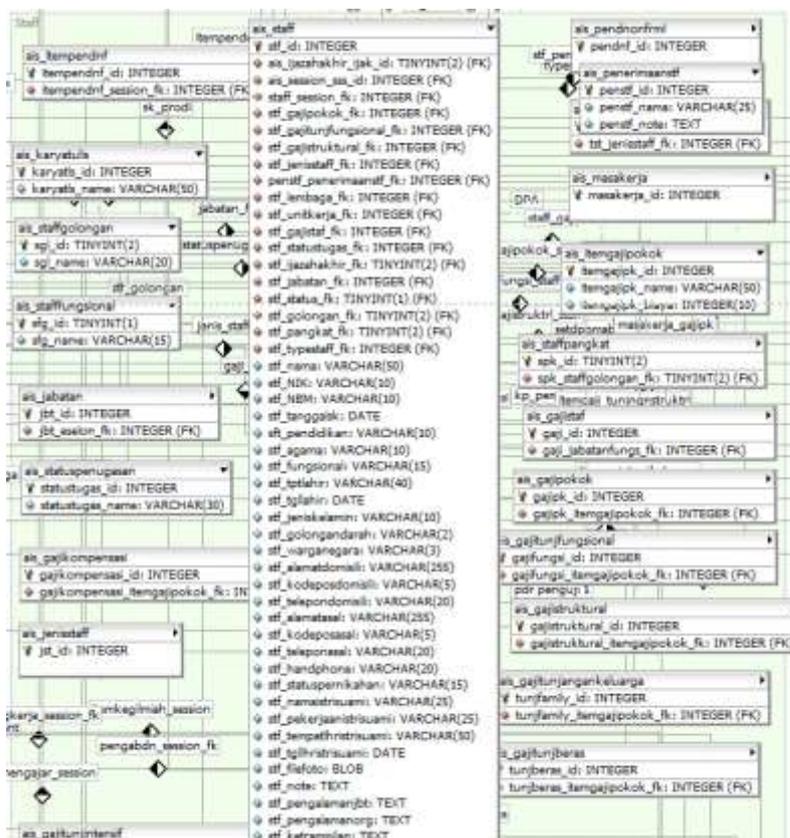
ERD Transaksi



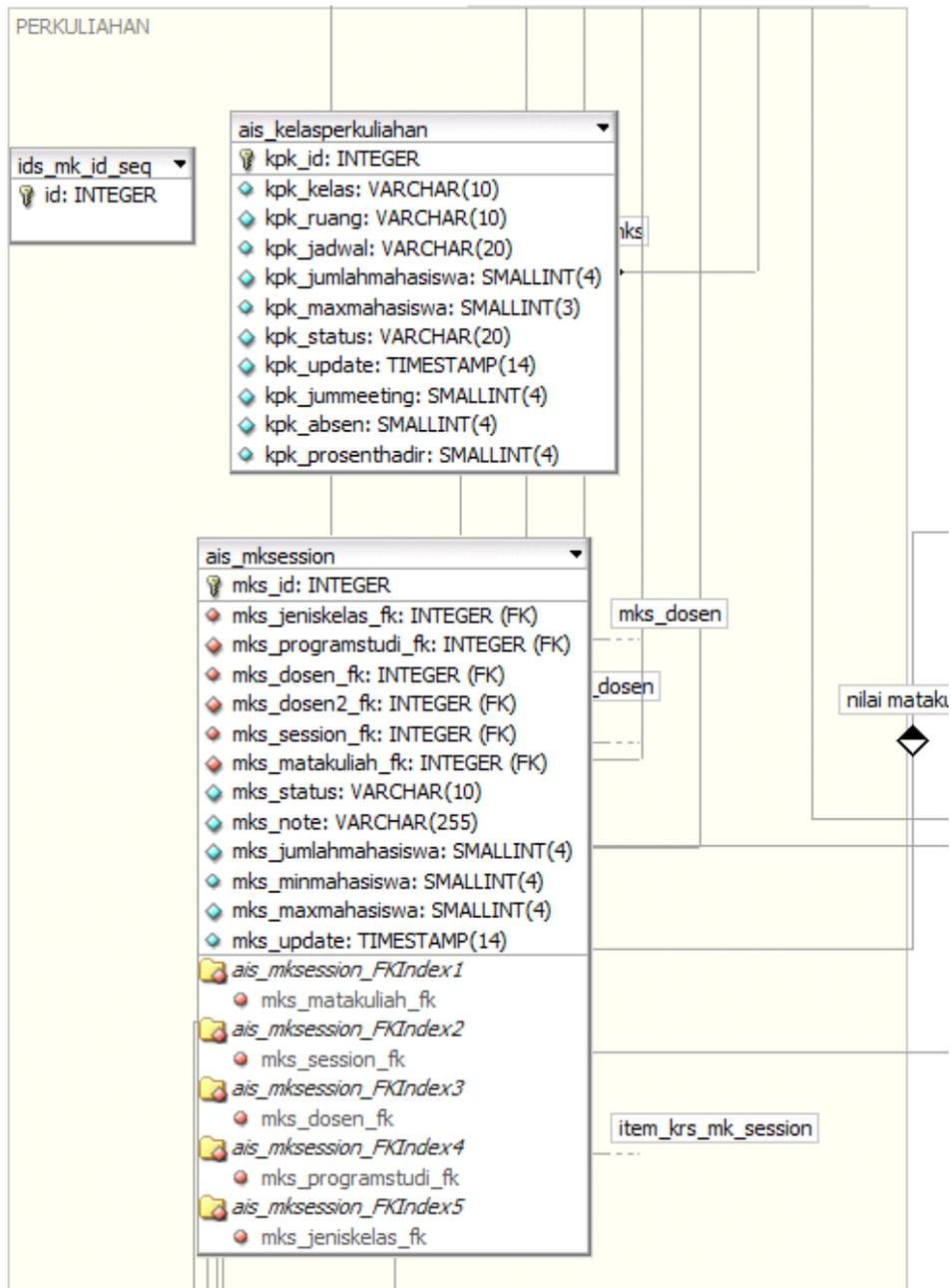
Gambar B.1 ERD Akademik Penerimaan Mahasiswa Baru



Gambar B.4 ERD Mahasiswa



Gambar B.5 ERD Staff



Gambar B.6 ERD Perkuliahan

LAMPIRAN C

Tabel Dimensi dan Fakta

- Dimensi Periode Registrasi

Tabel C.1 Dimensi periode_registrasi

Atribut	Tipe data	Panjang
reg_id	int	4
reg_thn_ajar	varchar	9
reg_nama_sem	varchar	20

- Dimensi Calon Mahasiswa

Tabel C.2 Dimensi calon_mhs

Atribut	Tipe data	Panjang
cmhs_id	int	4
cmhs_noreg	varchar	10
cmhs_nama	varchar	50

- Dimensi Mahasiswa

Tabel C.3 Dimensi mahasiswa

Atribut	Tipe data	Panjang
mhs_id	int	4
mhs_noreg	varchar	10
mhs_nama	varchar	50

- Dimensi Jenis Seleksi

Tabel C.4 Dimensi jenis_seleksi

Atribut	Tipe data	Panjang
jseleksi_id	int	4
jseleksi_nama	varchar	10

- Dimensi Jalur Masuk

Tabel C.5 Dimensi jalur_masuk

Atribut	Tipe data	Panjang
jmasuk_id	int	4
jmasuk_nama	Varchar	10

- Dimensi SMU Asal

Tabel C.6 Dimensi smu_asal

Atribut	Tipe data	Panjang
smuasal_id	int	4
smuasal_nama	Varchar	10

- Dimensi Status

Tabel C.7 Dimensi status

Atribut	Tipe data	Panjang
status_id	int	4
status_nama	Varchar	10

- Dimensi Matakuliah

Tabel C.8 Dimensi matakuliah

Atribut	Tipe data	Panjang
mk_id	int	4
mk_nama	Varchar	25

- Dimensi Jenis Biaya

Tabel C.9 Dimensi jenis_biaya

Atribut	Tipe data	Panjang
jbiaya_id	int	4
jbiaya_nama	Varchar	25

- Dimensi Item Biaya

Tabel C.10 Dimensi item_biaya

Atribut	Tipe data	Panjang
itb_id	int	4
itb_nama	Varchar	25

- Dimensi Biaya Matakuliah

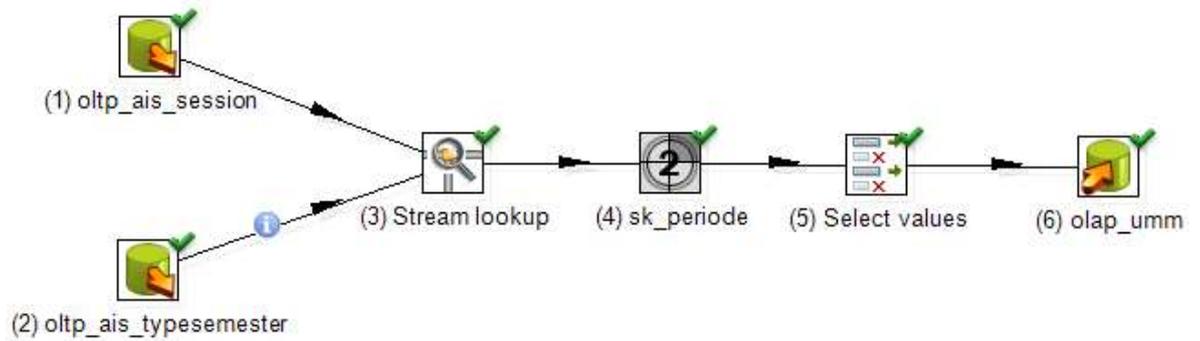
Tabel C.11 Dimensi biaya_matakuliah

Atribut	Tipe data	Panjang
byamk_id	int	4
byamk_nama	Varchar	25

LAMPIRAN D

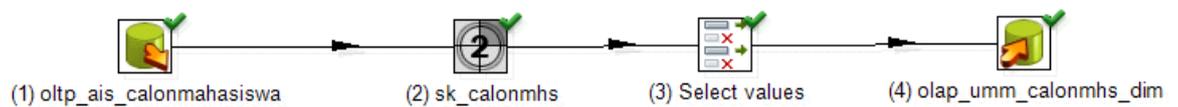
Proses *Extract, Transformation, and Load* (ETL)

- Dimensi Periode Registrasi



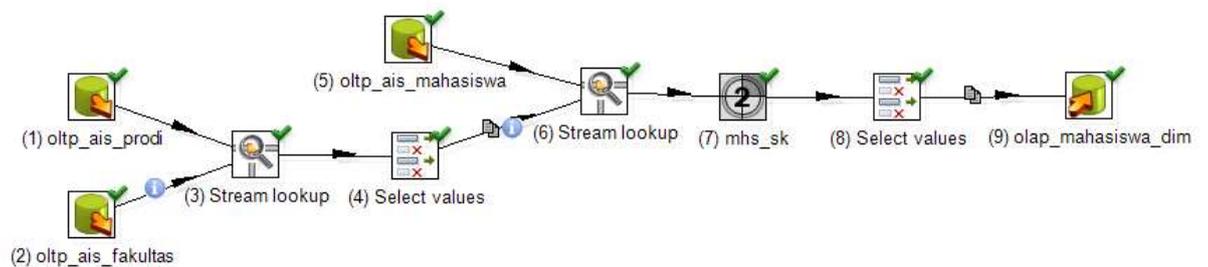
Gambar Proses ETL Dimensi periode_registrasi

- Dimensi Calon Mahasiswa



Gambar Proses ETL Dimensi calon_mhs

- Dimensi Mahasiswa



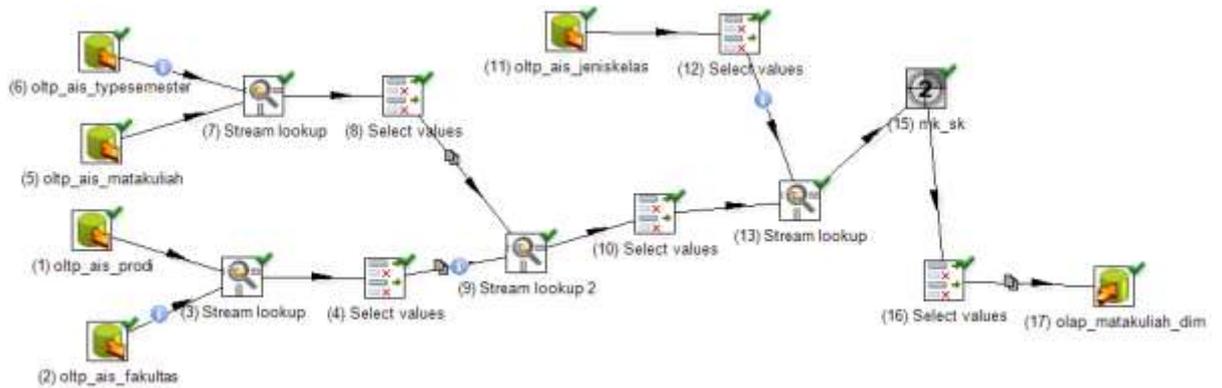
Gambar Proses Dimensi mahasiswa

- Dimensi Jenis Seleksi (Gelombang)



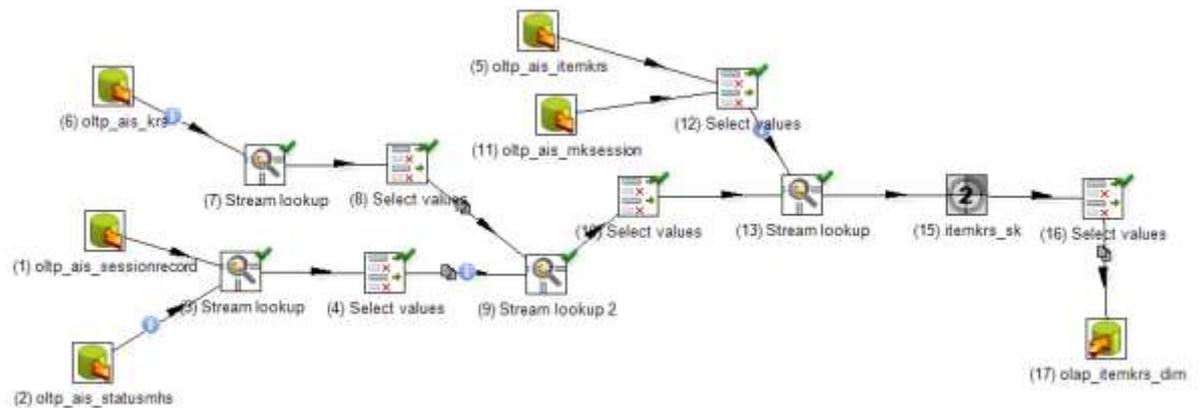
Gambar Proses Dimensi jenis_seleksi

- Dimensi Matakuliah



Gambar Proses ETL Dimensi Matakuliah

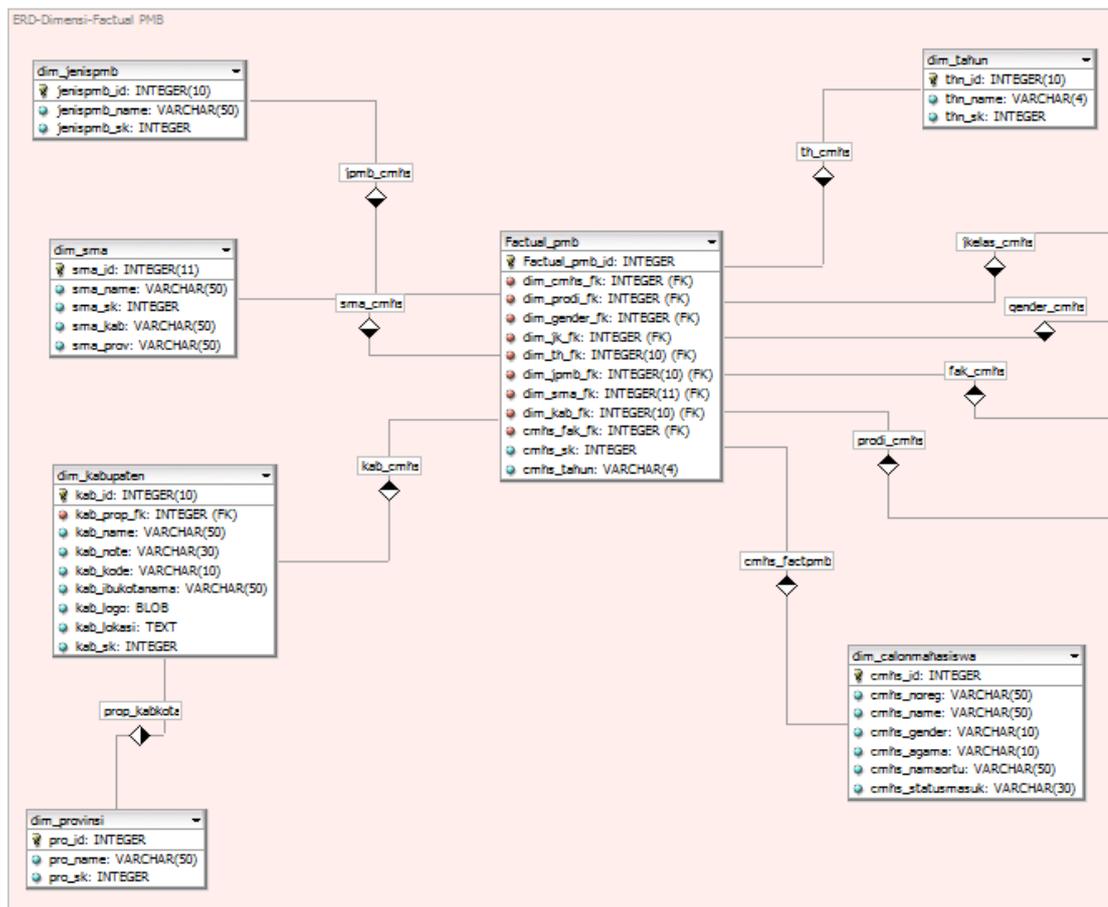
- Dimensi itemkrs



Gambar Proses ETL Dimensi Item KRS

LAMPIRAN E

ERD Tabel Fakta dan Dimensi

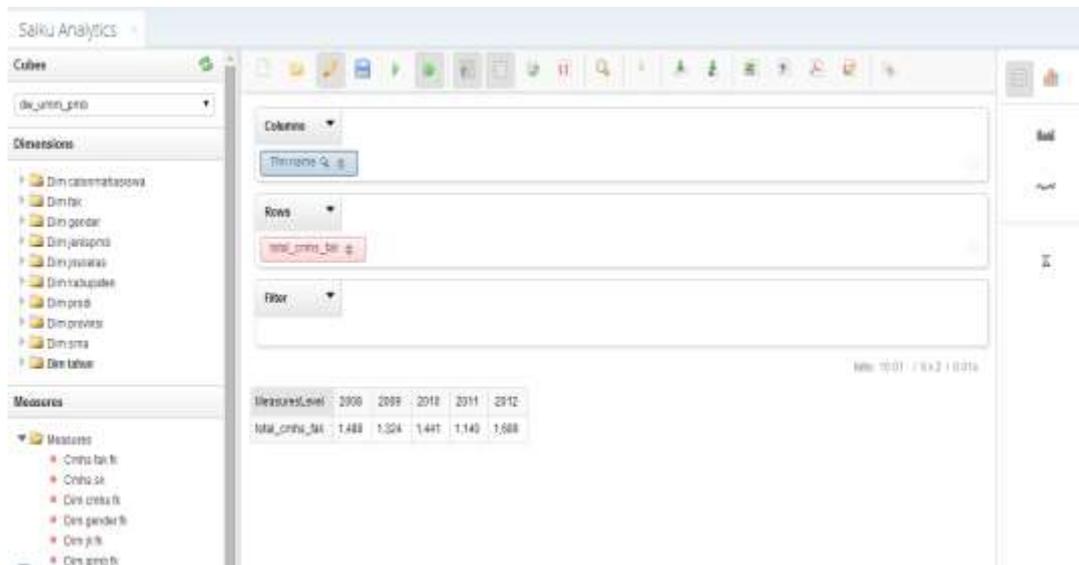


Gambar E.1 ERD Tabel Fakta dan Dimensi Penerimaan Mahasiswa Baru

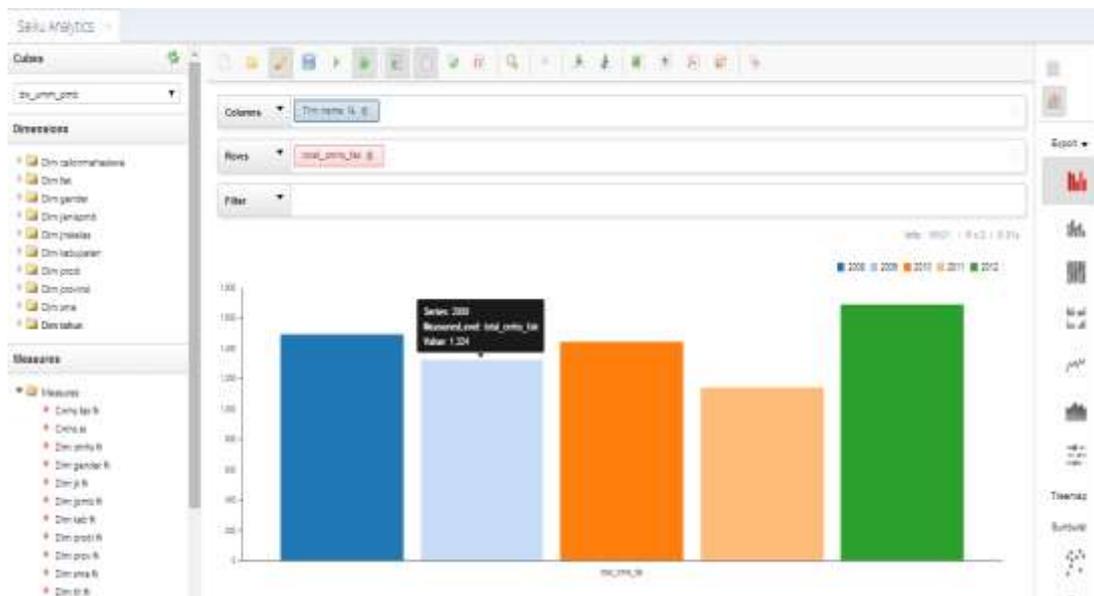
LAMPIRAN F

Laporan

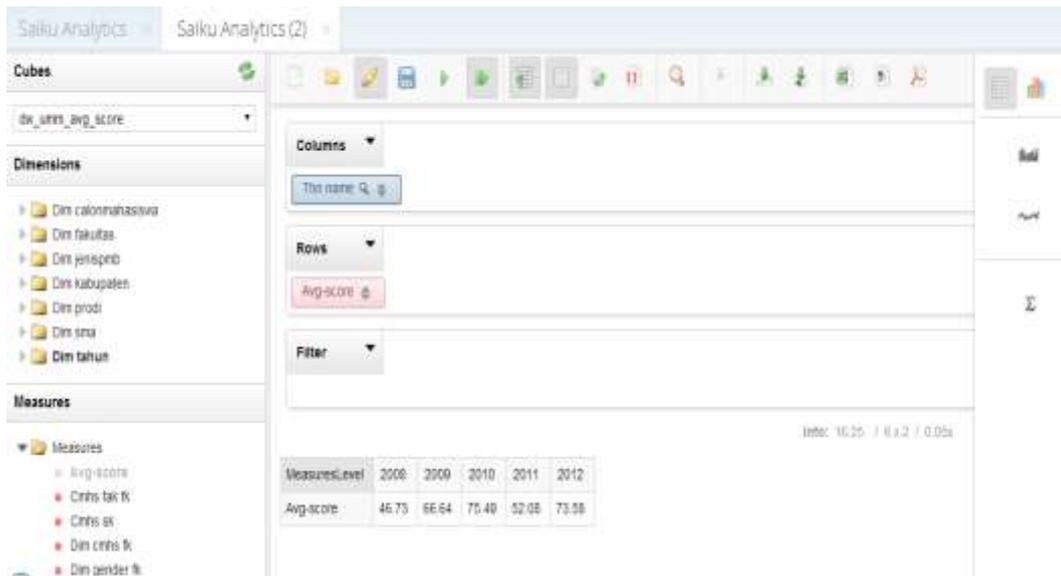
1. Penerimaan Mahasiswa Baru



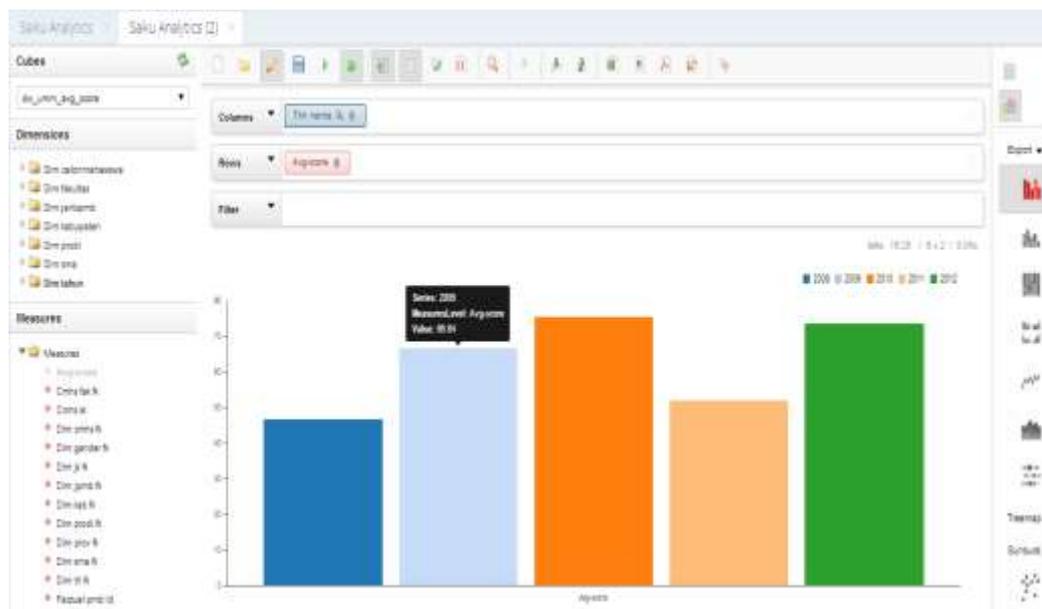
Gambar F.1 Jumlah Pendaftar setiap tahun model tabel (Saiku Analytic)



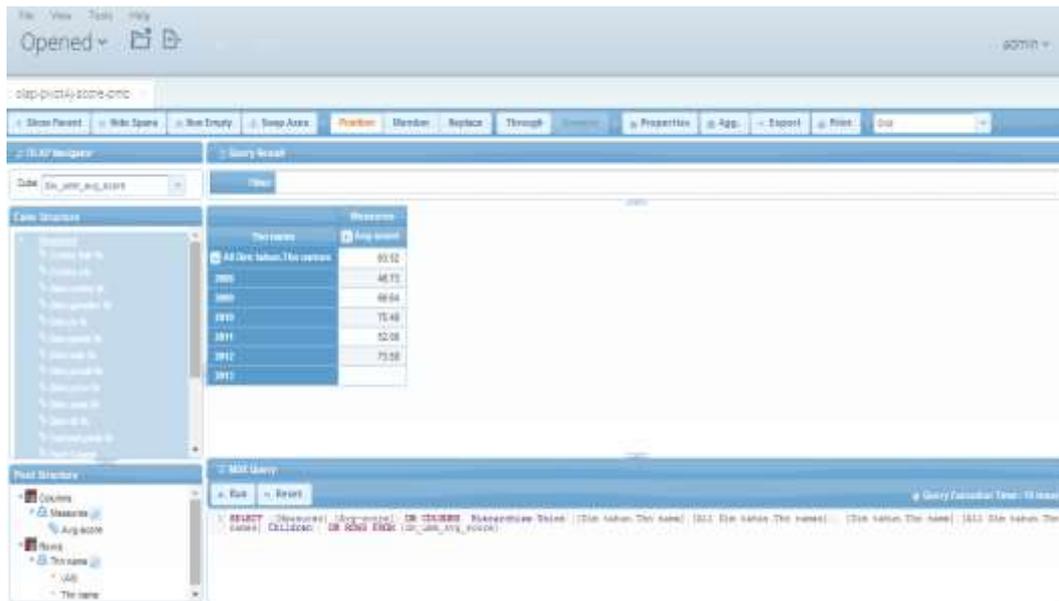
Gambar F.2 Jumlah Pendaftar setiap tahun model grafik (Saiku Analytic)



Gambar F.3 Rerata Nilai pendaftar setiap tahun model tabel (Saiku Analytic)

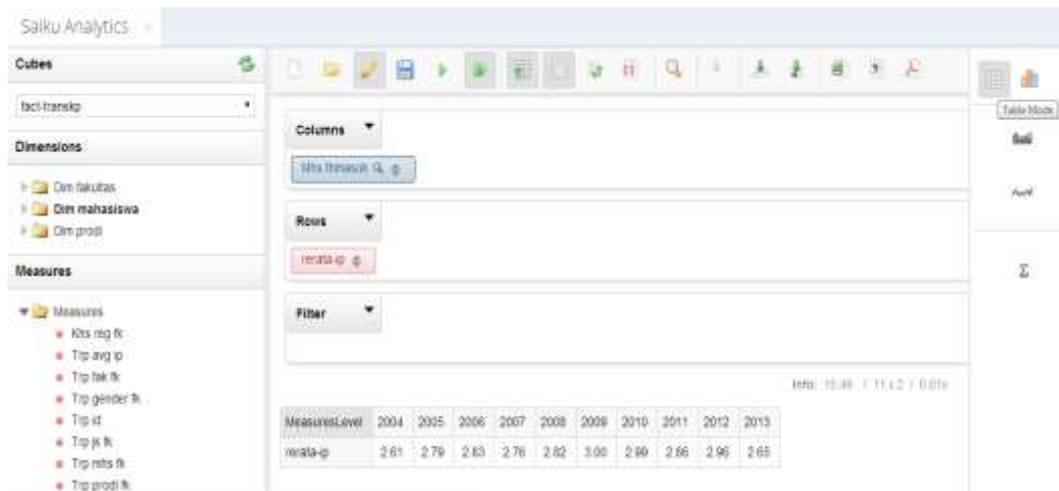


Gambar F.4 Rerata Nilai pendaftar setiap tahun model grafik (Saiku Analytic)

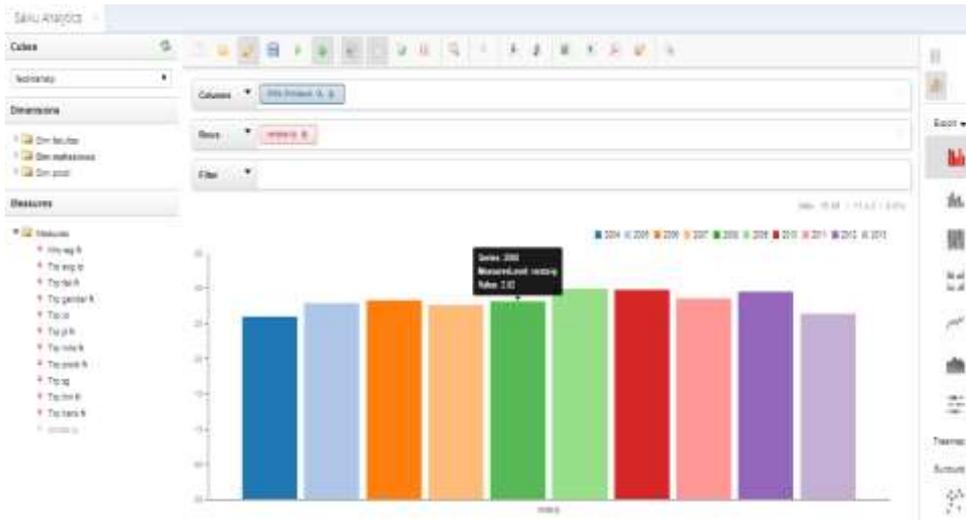


Gambar F.5 Rerata Nilai pendaftar setiap tahun model grafik (Pivot4J)

2. Akademik



Gambar F.6 Rata-rata IP setiap tahun model tabel (Saiku Analytic)

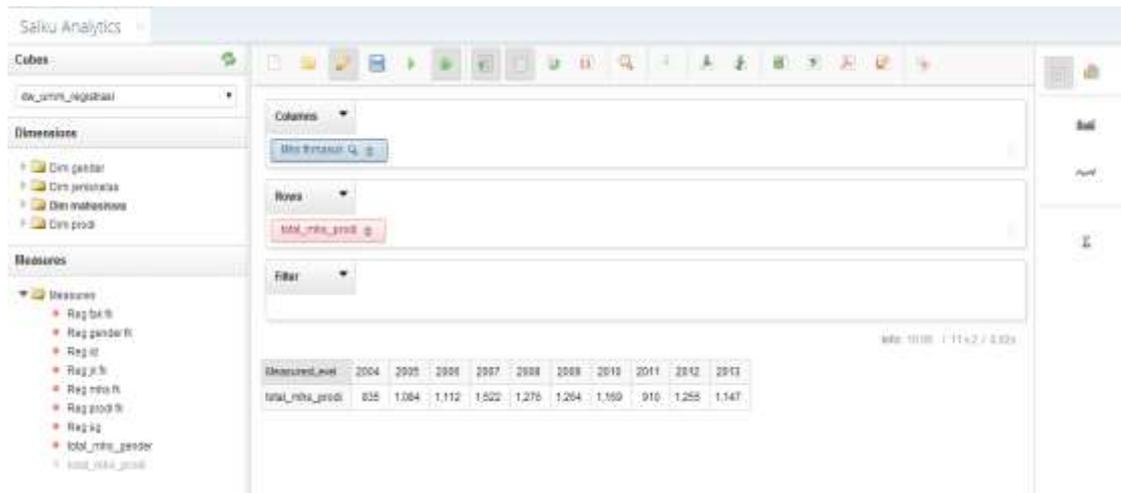


Gambar F.7 Rata-rata IP setiap tahun model grafik (Saiku Analytic)

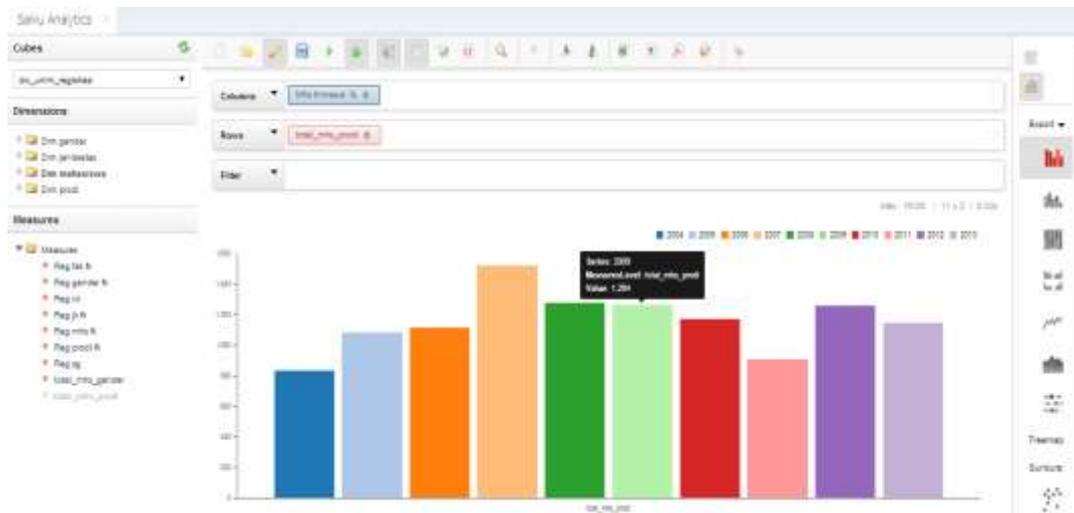
The screenshot shows the Pivot4J interface with a table of average IP scores for each year from 2014 to 2021. The table has two columns: 'Tahun' and 'Rata-rata IP'. The data is as follows:

Tahun	Rata-rata IP
2014	0.25
2015	0.28
2016	0.30
2017	0.28
2018	0.30
2019	0.32
2020	0.35
2021	0.33
2022	0.36
2023	0.32

Gambar F.8 Rata-rata IP setiap tahun (Pivot4J)



Gambar F.9 Jumlah Pendaftar setiap tahun model tabel (Saiku Analytic)



Gambar F.10 Jumlah Pendaftar setiap tahun model grafik (Saiku Analytic)

Mata Kuliah	Mata Kuliah									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019	2019	2019	2019
gall Dim prodi Prodi nama	11,674	805	1,394	1,112	1,522	1,276	1,284	1,166	918	1,255
Mata Kuliah										
Musikal (S-1)	1,381	181	181	123	165	119	133	113	119	133
Elektronik Komunikasi (S-1)	883	66	78	88	106	106	118	81	88	88
Ekonomi Syariah (S-1)	120	11	15	7	8	11	9	9	10	25
Farmasi (S-2)	399					33	25	89	41	65
Mata Kuliah (S-1)	800	112	97	103	159	95	89	91	47	49
Keperawatan (S-2)	1,076		97	80	120	119	101	181	166	123
Keperawatan (S-1)	320						31	36	57	94
Manajemen (S-1)	1,140	146	107	123	129	108	76	92	98	108
Winar Danwif (S-2)	203	26	26	20	28	36	17	21	24	32
Pendidikan Agama Islam (S-1)	692	48	24	101	126	78	94	86	39	38
Pendidikan Anak Usia Dini (S-1)	641						324	132	75	66
Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (S-1)	380				40	69	40	49	20	16
Pendidikan Guru SD (S-1)	380									207
Teknik Industri (S-1)	359	41	28	35	32	28	33	16	18	20
Teknik Informatika (S-2)	890	78	88	208	107	84	76	86	50	57
Teknik Informatika (S-1)	779				79	108	107	104	30	187

Gambar F.11 Sebaran Mahasiswa setiap prodi setiap tahun (Pivot4J)