

BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam merancang dan membangun suatu sistem informasi, dasar-dasar teori yang akan digunakan sangatlah penting untuk diketahui terlebih dahulu. Dasar-dasar teori tersebut akan digunakan sebagai landasan berpikir dalam melakukan pembahasan lebih lanjut sehingga nantinya akan terbentuk suatu sistem informasi sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Adapun landasan teori yang digunakan untuk membuat *Online Analytical Processing (OLAP)* untuk Penyajian Data Akademik STIKOM Surabaya ini antara lain sebagai berikut :

2.1. Akademik

Kata akademik berasal dari bahasa Yunani yakni *academos* yang berarti sebuah taman umum di sebelah barat laut Kota Athena. Kata *academos* berubah menjadi akademik, yaitu semacam tempat perguruan. Berdasarkan hal ini, pengertian akademik adalah keadaan orang-orang bisa menyampaikan dan menerima gagasan, pemikiran, ilmu pengetahuan, dan sekaligus dapat mengujinya secara jujur, terbuka, dan leluasa (Fajar, 2002). Di dalam akademik memiliki komponen-komponen yang terdiri dari registrasi, pengaturan kurikulum perkuliahan, perkuliahan dan wisuda.

Tahap pendaftaran mahasiswa baru berisikan pendaftaran, tes masuk, penilaian, seleksi calon mahasiswa, pembayaran hingga calon mahasiswa menjadi mahasiswa. Tahap pengaturan kurikulum berisikan penetapan matakuliah-matakuliah yang diselenggarakan, jadwal-jadwal kelas pada setiap ruangan dan direalisasikan dalam bentuk KRS. Tahap perkuliahan berisikan histori perkuliahan

selama masa perkuliahan berlangsung. Tugas-tugas yang dinyatakan dalam program-program perkuliahan, seminar, praktikum, kerja lapangan, penulisan skripsi/tugas akhir, tesis, dan disertasi. Dalam satu kegiatan akademik diperhitungkan tidak hanya kegiatan tatap muka yang terjadwal saja tetapi juga kegiatan yang direncanakan (terstruktur) dan yang dilakukan secara mandiri. Kegiatan perkuliahan ini didasarkan kepada Sistem Kredit Semester (SKS). SKS adalah suatu sistem penyelenggaraan pendidikan dengan menggunakan satuan kredit semester untuk menyatakan beban studi mahasiswa, beban kerja dosen, pengalaman belajar, dan beban penyelenggaraan program yang tidak menganut sistem kenaikan tingkat.

Kegiatan akademik dilaksanakan selama satu semester. Semester adalah satuan waktu kegiatan yang terdiri atas 14-19 minggu perkuliahan tatap muka. Secara umum, selama tatap muka tersebut akan ada ujian yang dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS).

Tahap wisuda adalah tahap setelah mahasiswa mencapai SKS yang ditargetkan oleh perguruan tinggi. Mahasiswa tersebut telah dianggap menyelesaikan kurikulum di dalam perguruan tinggi yang biasanya direalisasikan dalam bentuk wisuda. Wisuda ini adalah tanda bahwa kegiatan akademik terhadap mahasiswa tersebut telah berakhir.

2.2. Akreditasi Program Studi Sarjana

Menurut BAN-PT (2008), akreditasi program studi sarjana adalah proses evaluasi dan penilaian secara komprehensif atas komitmen program studi terhadap mutu dan kapasitas penyelenggaraan program tridarma perguruan tinggi, untuk

menentukan kelayakan program akademiknya. Evaluasi dan penilaian dalam rangka akreditasi program studi dilakukan oleh tim asesor yang terdiri atas pakar sejawat dan/atau pakar yang memahami penyelenggaraan program akademik program studi. Dalam melakukan evaluasinya maka standar akreditasi program studi sarjana dikemas dalam 7 standar akreditasi, yaitu:

1. Standar 1. Visi, misi, tujuan dan sasaran, serta strategi pencapaian
2. Standar 2. Tata pamong, kepemimpinan, sistem pengelolaan, dan penjaminan mutu
3. Standar 3. Mahasiswa dan lulusan
4. Standar 4. Sumber daya manusia
5. Standar 5. Kurikulum, pembelajaran, dan suasana akademik
6. Standar 6. Pembiayaan, sarana dan prasarana, serta sistem informasi
7. Standar 7. Penelitian dan pelayanan/pengabdian kepada masyarakat, dan kerja sama

2.3. Standar 3 Mahasiswa dan Lulusan

Standar ini merupakan acuan keunggulan mutu mahasiswa dan lulusan yang terkait erat dengan mutu calon mahasiswa. Program studi (Prodi) sarjana harus memiliki sistem seleksi yang andal, akuntabel, transparan dan dapat dipertanggungjawabkan kepada seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*). Di dalam standar ini program studi sarjana harus memiliki fokus dan komitmen yang tinggi terhadap mutu penyelenggaraan proses akademik (pendidikan, penelitian, dan pelayanan/pengabdian kepada masyarakat) dalam rangka memberikan kompetensi yang dibutuhkan mahasiswa untuk menjadi lulusan yang mampu bersaing.

2.4. Data

Data dalam kaitannya dengan pemrosesan data menggunakan sistem terkomputerisasi memiliki pengertian fakta-fakta tentang segala sesuatu di dunia nyata yang dapat direkam dan disimpan pada media komputer (Nugroho, 2011). Data dapat berupa angka-angka maupun karakter-karakter yang memiliki ataupun tidak memiliki arti. Data-data ini nantinya akan dapat diolah menjadi sebuah informasi.

2.5. Basis Data

Basis data adalah kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi, serta dipanggil oleh pengguna (Nugroho, 2011). Basis data akan mampu membantu pengguna untuk melakukan pengecekan terhadap redundansi data. Dalam kaitannya dengan komputer, basis data disimpan dalam perangkat keras (*hardware*) dan memanipulasi data dengan sebuah (*software*) tertentu.

2.6. Database Management System (DBMS)

Menurut Yakub (2008), manajemen sistem basis data atau *database management system* adalah sekumpulan program aplikasi yang digunakan untuk membuat dan mengelola basis data. Manajemen sistem basis data atau *database management system* dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang didesain untuk membantu dalam hal pemeliharaan dan utilitas kumpulan data dalam jumlah besar (Kristanto, 2008). DBMS dapat menjadi alternatif penggunaan secara khusus untuk aplikasi, misalnya penyimpanan data dalam file dan menulis kode aplikasi yang spesifik untuk pengaturannya.

2.7. Informasi

Informasi adalah data yang telah diolah sedemikian rupa sehingga memiliki makna tertentu bagi pengguna (Nugroho, 2011). Informasi merupakan hal penting yang dibutuhkan dalam sebuah perusahaan untuk dapat bersaing dengan kompetitornya. Dengan informasi yang melimpah maka keputusan yang diambil akan lebih tepat.

2.8. Data Warehouse

Data warehouse adalah data-data yang berorientasi subjek, terintegrasi, berdimensi waktu, serta merupakan koleksi mantab, yang digunakan dalam mendukung proses pengambilan keputusan oleh para manajer di setiap jenjang (Nugroho, 2011). *Data warehouse* adalah basis data yang dirancang khusus untuk mengerjakan sebuah proses pengumpulan informasi, membuat laporan, dan sebagai bahan analisis. Data-data yang disimpan pada *data warehouse* adalah data-data histori, bukan data transaksional. Data-data yang disimpan pada *data warehouse* memiliki empat karakteristik, yaitu:

1. *Subject oriented*, data yang disimpan disesuaikan dengan proses bisnisnya. Data model dan analisis diutamakan untuk pengambil keputusan bukan untuk proses transaksi sehari-hari. Menyediakan cara yang sederhana dan ringkas untuk menampilkan data sekitar subjek tertentu dengan cara mengeluarkan data yang tidak berguna dalam proses pengambilan keputusan.
2. *Integrated*, semua data diintegrasikan kedalam satu media penyimpanan, dalam hal ini adalah *database* yang sangat besar, dimana format data diseragamkan, dibangun dari integrasi berbagai macam sumber data

misalnya *Relational Database, Flat Files, Online Transaction Record* dan sebagainya. *Data warehouse* menggunakan teknologi *Data Cleansing* dan *Data Integration* dengan tujuan untuk memastikan konsistensi *Naming Convention, Encoding Structure, Ukuran attributes* diantara sumber data yang berbeda-beda.

3. *Time variant*, data yang disimpan bersifat historik. Rentang waktu data untuk *data warehouse* pasti lebih panjang jika dibandingkan dengan sistem operasional. *Data warehouse* menyediakan informasi dari perspektif sejarah mulai dari 5-10 tahun.
4. *Non-volatile*, data cenderung tidak berubah. Data yang masuk ke *data warehouse* seharusnya tidak boleh berubah lagi. Secara fisik data pada *data warehouse* disimpan terpisah dari operasional sistem. Operasi *update* tidak pernah terjadi pada lingkungan *data warehouse*, karena tidak perlu melakukan proses transaksi, *recovery*, dan mekanisme kontrol proses simultan. *Data warehouse* hanya memerlukan dua operasi yaitu *Data Loading* dan *Data Retrieving*.

2.9. Data Mart

Menurut Golfarelli (2009), *data mart* adalah data yang diambil dari ringkasan *data warehouse* ke dalam informasi yang relevan untuk membuat keputusan dalam bentuk *multidimensional cubes*. Menurut Connolly dan Begg (2005), *data mart* merupakan bagian dari *data warehouse* yang mendukung kebutuhan informasi pada departemen atau fungsi bisnis tertentu. Karakteristik *data mart* adalah sebagai berikut.

1. *Data mart* memfokuskan hanya pada kebutuhan-kebutuhan pemakai yang terkait dalam sebuah departemen atau fungsi bisnis
2. *Data mart* biasanya tidak mengandung data operasional yang rinci seperti pada *data warehouse*
3. *Data mart* hanya mengandung sedikit informasi dibandingkan dengan *data warehouse*. *Data mart* lebih mudah dipahami
4. *Data mart* bisa bersifat dependent atau independent

2.10. OLTP dan OLAP

Online Transaction Processing, atau biasa disingkat dengan OLTP, merupakan sebuah sistem yang mengatur aplikasi berorientasi pada transaksi, umumnya untuk *entry* dan pengambilan pada transaksi *online*. Karena itu, sebuah *database* OLTP hanya akan memproses *database* transaksi, dan tentunya terpisah dari *data warehouse*. Sistem OLTP harus mampu melakukan respon dengan segera terhadap permintaan user, misalnya seperti pada ATM. Contoh lainnya meliputi sistem order, perhitungan waktu, *e-commerce*, ataupun *e-trading*. Tujuan OLTP adalah memelihara basis data dalam bentuk yang akurat dan terkini; misalnya untuk mencatat saldo sekarang milik para nasabah bank. Menurut Lewis, dkk (2002), karakteristik aplikasi OLTP adalah seperti berikut.

1. transaksi singkat dan sederhana,
2. pemutakhiran relatif sering dilakukan, dan
3. transaksi hanya mengakses sebagian kecil basis data.

Online Analytical Processing, atau biasa disingkat OLAP, merupakan penggunaan perkakas grafis yang memungkinkan pengguna memakai data multidimensional dan memungkinkan pengguna menganalisis data dengan

antarmuka grafis yang sederhana (Nugroho, 2011). OLAP adalah sekumpulan teknologi yang data mengambil data di *data warehouse* dan mentransformasikan data menjadi struktur multidimensi yang disebut *cube* untuk memungkinkan tanggapan yang lebih baik untuk *query* kompleks.

Perbedaan antara OLTP dan OLAP dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan OLTP dan OLAP

<i>Item</i>	OLTP	OLAP
Pengguna	Pegawai, IT Profesional	Knowledge Worker
Fungsi	Operasi harian	Pengumpul Informasi
Perancangan Basis Data	Berorientasi aplikasi	Berorientasi subjek
Data	Terkini <i>Up to date</i>	Histori Telah diringkas
	Rinci	Multidimensi
	Relasional	Terpadu
	Terisolasi	Terkonsolidasi
Pengguna	Berulang	<i>Ad Hoc</i>
Akses	Baca/Tulis	Pembacaan sangat banyak
Unit Kerja	Transaksi jangka pendek dan sederhana	<i>Query</i> Kompleks
Jumlah record diakses	Puluhan	Jutaan
Jumlah Pengguna	Ribuan	Ratusan
Ukuran Basis Data	100Mb – GB	100GB – TB
Matriks	<i>Transaction throughput</i>	<i>Query throughput</i>

Tujuan OLAP adalah menggunakan informasi dalam sebuah basis data (*data warehouse*) untuk memandu keputusan-keputusan yang strategis. Beberapa contoh permintaan yang ditangani oleh OLAP:

1. berapa jumlah penjualan dalam kuartal pertama?
2. berapa jumlah penjualan per kuartal untuk masing-masing kota?
3. tampilkan 5 produk dengan total penjualan tertinggi pada kuartal pertama?

Kadangkala permintaan yang ditangani OLAP bisa diselesaikan dengan pernyataan SQL sederhana, tetapi dalam banyak kasus tidak dapat diekspresikan

dengan SQL. OLAP dapat digunakan untuk melakukan konsolidasi, *drill-down*, dan *slicing and dicing*.

1. Konsolidasi melibatkan pengelompokan data. Sebagai contoh kantor-kantor cabang dapat dikelompokkan menurut kota atau bahkan propinsi. Transaksi penjualan dapat ditinjau menurut tahun, triwulan, bulan, dan sebagainya. Kadangkala istilah *rollup* digunakan untuk menyatakan konsolidasi.
2. *Drill-down* adalah suatu bentuk yang merupakan kebalikan dari konsolidasi, yang memungkinkan data yang ringkas dijabarkan menjadi data yang lebih detail. Sebagai contoh, mula-mula data yang tersaji didasarkan pada kuartal pertama. Jika dikehendaki, data masing-masing bulan pada kuartal pertama tersebut bisa diperoleh, sehingga akan tersaji data bulan Januari, Februari, Maret, dan April.
3. *Slicing and dicing* (atau dikenal dengan istilah *pivoting*) menjabarkan pada kemampuan untuk melihat data dari berbagai sudut pandang. Data dapat diiris-iris atau dipotong-potong berdasarkan kebutuhan. Sebagai contoh, dapat diperoleh data penjualan berdasarkan semua lokasi atau hanya pada lokasi-lokasi tertentu.

2.10 OLAP Cube

Menurut Turban (2011), OLAP *cube* adalah sebuah struktur data multidimensi yang memungkinkan untuk melakukan analisis data secara cepat. OLAP *cube* juga dapat diartikan sebagai kemampuan untuk memanipulasi dan menganalisis data secara efisien dari berbagai sudut pandang.

Di dalam *cube* sendiri terbagi menjadi dua tabel yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta (*fact table*) adalah tabel yang umumnya mengandung sesuatu yang dapat diukur (*measure*), seperti harga, jumlah barang, dan sebagainya. *Fact table* juga merupakan kumpulan *foreign key* dari *primary key* yang terdapat pada masing-masing *dimension table*. *Fact table* juga mengandung data yang histori. Tabel dimensi (*Dimension Table*) adalah tabel yang berisi data detail yang menjelaskan *foreign key* yang terdapat pada *fact table*. Atribut-atribut yang terdapat pada *dimension table* dibuat secara berjenjang (hirarki) untuk memudahkan dalam melakukan proses *query*.

2.11 *Star Schema*

Star Schema adalah perancangan basis data sederhana yang data dimensionalnya dipisahkan dari data fakta atau data kejadian (Nugroho, 2011).

Star Schema ini mengandung dua jenis tabel, yaitu tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta mencatat data-data faktual atau data kuantitatif tentang bisnis seperti penjualan, pemesanan dan sebagainya. Tabel dimensi mencatat data deskriptif tentang bisnis. *Star Schema* yang sederhana mengandung satu tabel fakta dan dikelilingi oleh beberapa tabel dimensi. *Star schema* memiliki satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Namun, dalam perancangan dapat pula memiliki lebih dari satu tabel fakta. Skema ini biasa disebut dengan *Constellation Schema*.

2.12 *Constellation Schema*

Constellation Schema adalah versi perluasan dari *star schema*. Pada *constellation schema* terdapat lebih dari satu tabel fakta yang membagi satu atau lebih tabel dimensi. Skema ini lebih kompleks daripada *star schema* karena

berisi berbagai tabel fakta. Keuntungan dari *constellation schema* adalah kemampuan untuk memodelkan bisnis lebih akurat menggunakan beberapa tabel fakta. Namun kerugiannya adalah sulit dalam pengelolaan dan desain yang rumit.

2.13 *Extract, Transform, Load (ETL)*

Menurut Vercellis (2009), ETL mengacu pada alat piranti lunak yang didedikasikan untuk melakukan ekstraksi, transformasi, dan pemuatan data ke dalam *data warehouse*.

1. **Ekstraksi.** Selama fase pertama, data diekstrak dari sumber internal dan eksternal yang tersedia. Proses ekstraksi ini mungkin akan berlangsung berkali-kali selama ada data baru yang tersedia.
2. **Transformasi.** Tujuan dari fase transformasi adalah untuk meningkatkan kualitas data yang diekstrak dari berbagai sumber, melalui berbagai pembetulan ketidaksamaan, ketidakteelitian, dan nilai yang hilang. Beberapa kekurangan yang akan dihilangkan selama fase ini adalah:
 - a. Ketidaksamaan antara nilai-nilai yang mempunyai atribut yang berbeda padahal mempunyai arti yang sama.
 - b. Duplikasi data.
 - c. Data yang hilang.
 - d. Keberadaan nilai yang tak dapat diterima.
3. **Pemuatan.** Akhirnya, setelah diekstrak dan mengalami transformasi, data dimasukkan ke dalam tabel di *data warehouse* supaya tersedia bagi aplikasi analisis dan pendukung keputusan.