

## DATA WAREHOUSE PADA E-LEARNING

*Imam Husni Al Amin*

*Dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Stikubank Semarang*

---

**DINAMIKA  
TEKNIK**  
Vol. IV, No. 1  
Januari 2010  
Hal 77 - 87

---

### **Abstract**

*e\_Learning become a undoubtedly at college of this scat. This matter because e-learning can water down to access a student in have interaction to with its campus. Besides e-learning will improve college swing days. To manage data bases of e-learning, will be more be valuable if applied by depository pattern with data of warehouse, because besides can accomodate datas which is its volume very big, data of warehouse also can become tools to analyse wanted data (OLAP for example) and to take decision accurately and quickly. This article represent literature overview about data and e-learning of warehouse and also will try to see possibility use data of warehouse at e-learning.*

**Key words : E-learning, data warehouse, repository**

### **1. SEKILAS E-LEARNING**

Perkembangan dunia menuju online learning dewasa ini sangat cepat, di mana dapat kita lihat saat ini banyak perguruan tinggi menyediakan kuliah lewat Internet. Pada scat yang sama kita juga bisa melihat adanya Man untuk sertifikasi profesional lewat Internet, di mana orang bisa belajar dan mengambil ujian kapan pun dan di mana pun mereka berada tanpa hares datang ke kelas. Dalam mengelola mahasiswa, mata kuliah, ijasah, dan penyedia pembelajaran membutuhkan content management system yang besar untuk mengelola dan mengontrol sistem keseluruhan dengan semua - kemungkinan implikasinya. Setiap organisasi akan melihat informasi e-learning dari berbagai sudut menurut visi, misi, dan sasaran organisasi tersebut serta keuntungannya.

Gambaran tadi yang menjadikan banyak perguruan tinggi terinspirasi untuk menjadi e-learning sebagai salah satu produk unggulan mereka. Hal Ini menjadi keniscayaan bagi pengelola perguruan tinggi jika mereka ingin dapat tetap eksis dalam persaingan bisnis pendidikan. Materi-materi kuliah yang dapat di-download di Internet, tatap muka virtual, serta penilaian yang dikeluarkan secara online akan

menarik mahasiswa bare dalam menentukan pilihan perguruan tinggi yang akan mereka masuki setelah lulus dari SLTA.

Secara umum e-teaming terbagi menjadi dua, Synchronous dan asynchronous. Synchronous e-learning meniru model pertemuan kelas, yaitu antara pengajar dan mahasiswa berinteraksi langsung secara real-time melalui audio, video, maupun melalui chat room pada Internet. Sedangkan asynchronous e-learning, mahasiswa diberikan kebebasan untuk membuka materi kuliah maupun tugas yang diberikan pengajar sesuai waktu masing-masing. Ini berarti tidak real time. Hubungan antara pengajar dan mahasiswa bisa dilakukan lewat email.

## **2. SEKILAS DATA WAREHOUSE**

Data Warehouse adalah repository (arsip) informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber yang disimpan pada skema yang disatukan di situs tunggal. Data warehouse merupakan sistem informasional bukan sistem transaksional. Informasi-informasi yang diperoleh akan mendukung para eksekutif dan analis bisnis dalam membuat keputusan-keputusan yang akurat. Data warehouse beroperasi pada sate basis data, atau campuran banyak basis data perusahaan dan membantu transformasi data menjadi pengetahuan sehingga perusahaan mampu berkompetisi. Pada data warehouse data diekstraksi dari berbagai sumber, dipadukan dan ditransformasi kemudian dimuat ke data warehouse. Data warehouse Ini memang disediakan untuk para eksekutif, sehingga dengan mengakses informasi dari data warehouse pembuat keputusan menjamin sistem pengolahan transaksinya terganggu. Dalam hal ini penggunaan data warehouse di tingkat universitas akan berada di kalangan pejabat universitas maupun fakultas. Jadi data warehouse merupakan metode penyimpanan data historis dan terpadu untuk sistem pendukung keputusan.

Data warehouse memiliki beberapa karakteristik

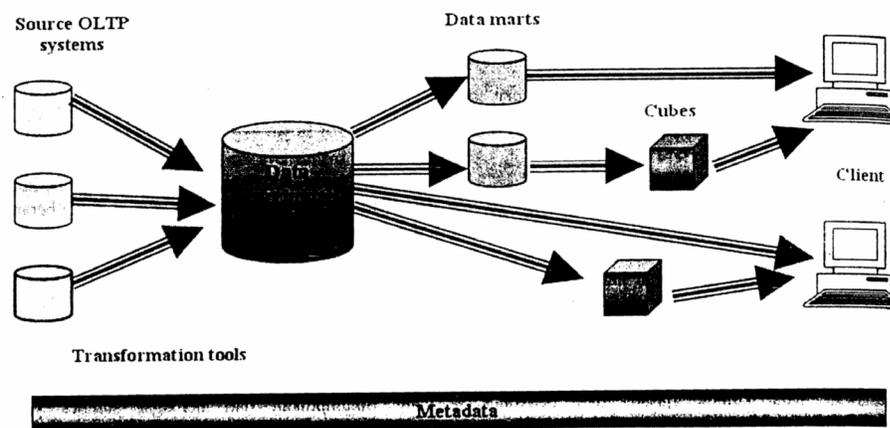
- Berorientasi subjek, data warehouse dikelola disekitar subjek kunci seperti mahasiswa, matakuliah, dosen.

- Terintegrasi data yang tersimpan dalam data warehouse didefinisikan menggunakan konvensi penamaan yang konsisten, format-format, struktur terkodekan, dan berbagai karakteristik yang saling berkaitan.
- Memiliki dimensi waktu, data yang tersimpan dalam data warehouse mengandung dimensi waktu.
- Non-volatile data yang berada pada data warehouse diambil dari transaksi yang sedang berjalan tapi tidak dapat diubah hanya bersifat read only.

Faktor yang menyebabkan perlunya data warehouse saat ini adalah:

- Sangat diperlukannya informasi terintegrasi yang akurat dan berkualitas tinggi.
- Departemen sistem informasi harus dapat memisahkan sistem informasi dan sistem transaksional dengan tujuan memperbaiki kinerja Pengelolaan data.

Data dari banyak sistem On-Line Transaction Processing (OLTP) merupakan sumber data untuk data warehouse. Data dari sistem sumber melewati Proses ETL-C (extracting, transforming, loading dan mungkin disertai cleansing) menggunakan tools untuk transformasi. Data warehouse yang terbentuk bisa dianalisa per bagian yang disebut sebagai data mart melalui query secara langsung terhadap data mart yang dipandang sebagai struktur multidimensi (hypercubes).



### 3. PERSAINGAN KUALITAS PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Pendidikan di perguruan tinggi baik universitas atau jenis perguruan tinggi lainnya saat ini sangat tinggi tingkat persaingannya. Universitas dengan fasilitas yang

lengkap dan baik akan banyak menarik peminat bagi calon-calon mahasiswa. Untuk meningkatkan daya saing tersebut, banyak perguruan tinggi molar memasukkan e-learning sebagai salah satu produk unggulannya. Dengan e-learning mahasiswa dapat mengakses mata kuliah tertentu yang diinginkan. Tugas yang biasanya diberikan langsung Pengajar bisa diambil di Internet.

Penggunaan e-learning yang semakin Populer akan membawa dampak Positif bagi mahasiswa maupun pihak perguruan tinggi itu sendiri. Untuk mendukung kualitas e-learning Pada perguruan tinggi tersebut dibutuhkan berbagai unsur Pendukung. Setidaknya terdapat teknologi yang memenuhi Persyaratan dim sumber daya manusia yang mengelola dengan baik. Penggunaan teknologi yang baik dan memenuhi persyaratan akan menjadi kekuatan tersendiri. Salah satu bentuk unsur ini adalah adanya dukungan basis data yang kuat. Basis data yang kuat di sini bukan hanya berfungsi sebagai penyimpan data saja tapi juga bisa digunakan untuk pengambilan keputusan.

Sumber daya manusia yang dimiliki Perguruan tinggi, tentunya harus berkualitas untuk dapat bersaing dengan perguruan tinggi lainnya. Kualitas tersebut dapat dilihat dan berbagai sudut. Setidaknya beberapa hal yang mempengaruhi kualitas tersebut antara lain :

- Tingkat Pendidikan dosen. Dari tingkat pendidikan dosen bisa dilihat berapa persen dosen yang berpendidikan doktor, master, atau masih sarjana. Semakin tinggi persentase dosen yang berpendidikan lebih tinggi, maka perguruan tinggi tersebut memiliki nilai keunggulan kompetitif yang lebih tinggi.
- Kompetensi dosen. Kompetensi dosen di sini mengandung dua hal, pertama apakah dosen mengajar mata kuliah yang sesuai dengan bidang keahliannya atau tidak. Jika dosen mengajar tidak sesuai dengan bidangnya, maka hasil yang diperoleh mahasiswa pun tidak akan optimum. Kedua berapa banyak guru besar yang ada, dan berapa persen guru besar yang ada terhadap bidang keahlian pada perguruan tinggi.
- Hasil penelitian para dosen. Penelitian merupakan salah satu unsur tri darma perguruan tinggi, sehingga semakin banyak Penelitian yang dilakukan dosen

dengan implementasinya, akan semakin meningkatkan nilai lebih perguruan tinggi yang bersangkutan.

- Tingkat kepuasan mahasiswa terhadap dosen. Faktor ini sebenarnya cukup subyektif. Namun setidaknya bisa menjadi salah satu ukuran penilaian terhadap perguruan tinggi, karena apabila mahasiswa tidak puas terhadap Proses belajar mengajar yang bersama seorang dosen, dampaknya akan mengurangi pamor perguruan tinggi tersebut bagi orang lain yang mengetahuinya.

Teknologi yang digunakan juga berpengaruh dalam persaingan kualitas dengan perguruan tinggi lain. Sebuah perguruan tinggi yang memiliki jurusan dalam bidang teknologi informasi tapi cara membayarnya masih menggunakan OHP atau bahkan manual dengan menulis pada papan *whiteboard* akan dipertanyakan kualitasnya. Apalagi jika ada perbandingannya dengan perguruan tinggi lain yang tidak memiliki jurusan bidang teknologi informasi namun cara mengajarnya sudah menggunakan LCD dengan perangkat lunak presentasinya. Dengan melihat hal tersebut kita bisa mengetahui perguruan tinggi seperti apa yang akan tetap eksis dalam persaingan saat ini.

#### **4. TEKNOLOGI DATA WAREHOUSE**

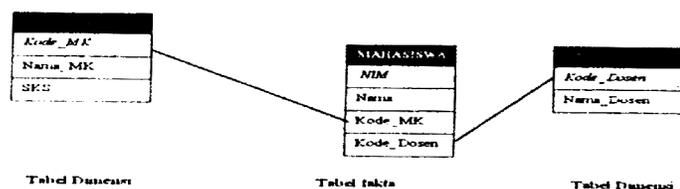
Data dapat disimpan dalam berbagai tipe basis data. Satu arsitektur basis data yang telah muncul adalah data warehouse. Teknologi baru ini merupakan teknologi repository (arsip) yang berisi data dari sumber yang berbeda-beda yang diorganisasikan dalam skema yang disatukan dalam situs tunggal. Dalam teknologi data warehouse termasuk data cleansing data integration, dan OLAP, sebuah teknik untuk menganalisis data pada data Warehouse seperti summarization, consolidation, dan aggregation yang merupakan kemampuan untuk memperlihatkan informasi dari berbagai sisi. Sehingga dapat dikatakan bahwa data warehouse merupakan kumpulan “teknologi pendukung keputusan” yang bertujuan untuk membantu eksekutif maupun analis untuk membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat. Ini berarti data warehouse merupakan salah satu *decision support systems* (DSS). DSS itu sendiri merupakan sistem informasi berbasis komputer yang terutama bertujuan untuk

menyediakan *knowledge* bagi pekerja informasi sebagai dasar untuk Pengambilan keputusan.

Volume data pada data warehouse sangat besar, bahkan lebih besar dari basis data-basis data sumbernya. Volume data yang besar tersebut dapat dilihat dari beberapa hal yaitu enterprise-wide data warehouse, virtual data warehouse, dan data marts.

- Enterprise-wide data warehouses, merupakan proyek yang sangat besar yang membutuhkan investasi waktu dan sumber daya yang sangat besar.
- Virtual data warehouse, menyediakan pandangan-pandangan basis data operasional yang dibuat untuk akses yang efisien
- Data marts, merupakan data warehouse pada bagian-bagian tertentu yang lebih kecil, tiap departemen misalnya.

Data warehouse menggunakan model multidimensional dalam implementasinya. Model multidimensional ini sering juga disebut sebagai kubus data (data cubes), atau hiperkubus (hypercubes) jika lebih dari tiga dimensi. Skema pada model multidimensional ini ada 2 yaitu star schema (skema bintang) dan snowflake schema (skema lapisan salju). Skema yang sering digunakan adalah skema bintang. Pada skema ini terdiri atas satu fact table (label fakta) dan beberapa dimension table (label dimensi).



Gambar 2. Contoh skema bintang

Gambar 2. Contoh skema bintang

Keberhasilan implementasi data warehouse dapat memberikan keuntungan besar bagi organisasi tersebut:

- Potensi return on investment yang tinggi (Potential high return on investment). Organisasi dalam membangun data warehouse perlu investasi sumber daya yang

sangat besar. Namun menurut studi yang dilakukan oleh the International Data Corporation (IDC) pada tahun 1996 bahwa rata-rata dalam tiga tahun return on investment (ROI) untuk data warehouse mencapai 401%.

- Keuntungan daya saing (*competitive advantage*). Dengan ROI yang tinggi pada pengimplementasian data warehouse merupakan bukti bahwa data warehouse merupakan bukti bahwa data warehouse memiliki *competitive advantage* yang besar. Keunggulan kompetitif yang dimiliki ini antara lain pengambil keputusan bisa mengakses data-data untuk dapat dianalisis seperti data mata kuliah, trend akses terhadap mata kuliah tertentu dan masih banyak lagi.
- Peningkatan produktivitas pengambil keputusan (*Increased productivity of corporate decision makers*). Data warehousing meningkatkan produktivitas para pengambil keputusan dengan membuat basis data terpadu yang konsisten, berorientasi subjek, dan data historis. Ini akan memadukan data dari berbagai platform yang berbeda ke dalam sebuah bentuk pandangan yang terintegrasi dan konsisten bagi organisasi tersebut. Dengan mentransformasikan data menjadi informasi yang bermakna, sebuah data warehouse memungkinkan eksekutif pengambil keputusan untuk melaksanakan analisis yang lebih substantif, akurat, dan konsisten.

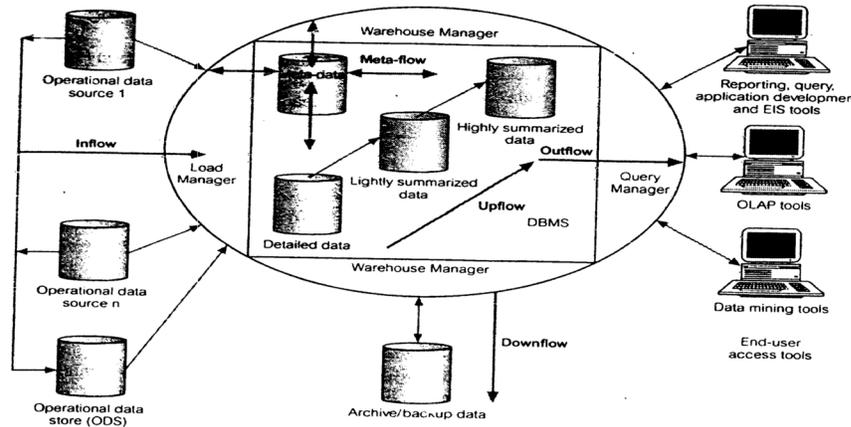
## **5. DATA WAREHOUSE DAN E-LEARNING (PADA WEB)**

Data warehouse memfokuskan pada manajemen lima alasan data primer. Kelima jenis aliran data (*data flows*) tersebut adalah *inflow*, *upflow*, *downflow*, *outflow*, dan *metaflow*.

- *Inflow*, proses yang berkenaan dengan ekstraksi, *cleansing*, *loading* data dari sistem sumber ke dalam data warehouse. Proses *inflow* ini merupakan pengambilan data dari sistem sumber untuk dimuat ke dalam data warehouse. Karena sumber data berasal dari sistem OLTP, maka data harus direkonstruksi yang meliputi:
  - Pembersihan (*cleansing*) terhadap data yang kotor;

- Restrukturisasi data, berkenaan dengan Penyamaan requirements pada data warehouse seperti menambah atau menghilangkan field tertentu, serta melakukan denormalisasi data.
- Memastikan agar sumber data tetap konsisten dan data siap untuk dipindahkan ke data warehouse.
- Upflow, proses yang berkenaan dengan penambahan nilai terhadap data dalam data warehouse yang meliputi summarizing, packaging dan distribusi data:
  - Summarizing data merupakan kegiatan dengan melakukan select, project, join, dan grouping data relasional ke dalam tampilan (views) yang lebih nyaman untuk pemakai akhir.
  - Packaging data merupakan pengkonversian data ke dalam format yang lebih berguna bagi pemakai akhir seperti format text document, spreadsheet, presentasi, animasi, dan format-format lainnya.
  - Distributing data dalam kelompok-kelompok tertentu untuk lebih mendayagunakan data.
- Downflow, proses yang berkenaan dengan pengarsipan dan pem-backup-an data dalam data warehouse. Hal ini mengingat bahwa arsip-arsip lama memainkan peranan penting dalam data warehouse. Downflow data termasuk proses untuk memastikan keadaan data warehouse saat ini dapat dibangun kembali data-data yang hilang atau jika terjadi kegagalan/kerusakan piranti lunak maupun keras.
- Outflow, proses yang berkenaan dengan penyediaan data untuk pemakai akhir. Dua kegiatan kunci di sini adalah:
  - Accessing, ini berkenaan dengan pemuasan kebutuhan pemakai akhir. Penting untuk memastikan bahwa sumber-sumber sistem digunakan dengan cara yang paling efektif dalam pelaksanaan query dari pemakai.
  - Delivering, ini berkenaan dengan pengiriman informasi secara proaktif terhadap pemakai akhir. Data warehouse yang berisi rangkuman data menyediakan secara potensial sejumlah sumber-sumber data yang berbeda dalam merespon query tertentu termasuk rinci data dan berbagai agregasi data yang dapat memuaskan pemakai akhir.

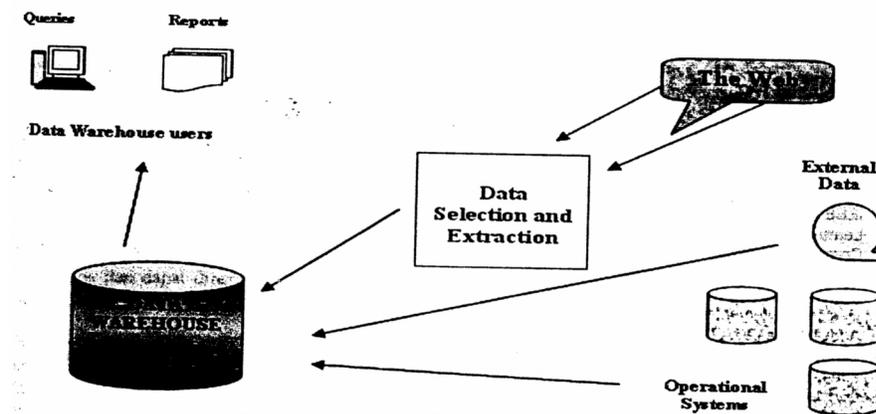
- Metaflow, proses manajemen meta data. Proses ini adalah pemindahan meta-data (data tentang flow-flow yang lain). Meta-data merupakan gambaran isi data pada data warehouse.



Tabel Dataflow dan aktivitasnya

Process	Activities
Inflow	Extraction, cleansing, loading (source data)
Upflow	Summarizing, packaging, distributing data
Downflow	Archiving and backing-up data
Outflow	Making the data available to end user
Metaflow	Managing the meta-data

Isi informasi pada e-learning berbeda-beda dan saling terpisah. Kita perlu untuk membuat pencarian dan sistem ekstraksi untuk menyaring informasi yang besar dan diambil yang relevan untuk data warehouse. Sebelum diekstraksi harus diverifikasi dulu keakuratan data. Perhatikan gambar 3 di bawah ini yang memperlihatkan pengaturan komponen-komponen untuk seleksi data dan ekstraksi data dari web. Gambar tersebut menunjukkan data-data yang diambil dari the web akan diseleksi dan diekstraksi sebelum menjadi data warehouse. Data dari the web tersebut sebenarnya merupakan data-data e-learning dari perguruan tinggi yang memuat data-data mata kuliah, materi kuliah dan lain-lainnya.



Gambar 3. Web Data untuk Data warehouse

Seleksi dan ekstraksi data e-learning dari web tersebut akan disimpan dalam repository data pada data warehouse. Materi e-learning yang dianggap sebagai data source-nya diseleksi dan diekstraksi untuk dipadukan dengan struktur pada data warehouse. Ini akan digunakan oleh para eksekutif perguruan tinggi untuk dapat dianalisis dan digunakan sebagai sarana pendukung untuk pengambilan keputusan. Hal yang paling sederhana adalah untuk menganalisis trend mata kuliah yang sering diakses oleh mahasiswa sehingga eksekutif perguruan tinggi dapat mengambil keputusan mata kuliah yang mungkin selalu menurun trend-nya dan memungkinkan untuk ditutup pada semester berikutnya. Selain itu, data warehouse dapat juga untuk melihat kekuatan e-learning secara historis. Data-data Penilaian dan perkembangan nilai mahasiswa dapat dilihat dari angkatan-angkatan yang lama.

## 6. PENUTUP

Dengan melihat kondisi Persaingan pendidikan saat ini maka e-learning sudah merupakan keniscayaan bagi perguruan tinggi apabila mereka masih tetap ingin diperhitungkan sebagai perguruan tinggi yang berkualitas. E-learning akan semakin memiliki nilai daya saing apabila menggunakan teknologi data warehouse, karena dengan data warehouse para eksekutif Perguruan tinggi bisa meningkatkan kualitasnya. Kualitas di sini tentunya adalah kualitas dalam pengambilan keputusannya, karena data warehouse memang menyediakan tools untuk melakukan analisis dan mengambil keputusan. Meskipun teknologi ini sangat mahal namun menurut penelitian yang telah dilakukan memiliki return on investment (ROI) yang

cukup tinggi dan cepat, sehingga kita tidak perlu khawatir akan merugi. Seiring dengan kemajuan teknologi, informasi, maka kombinasi e-learning dengan data warehouse akan menciptakan sebuah perguruan tinggi yang sangat diperhitungkan.

#### **Daftar Pustaka**

- Arapi, Polixeni., Nektarios Moutzidis and Stavros Christodoulakis, 2003, "Supporting Interoperability in an Existing e-Learning Platform using SCORM". Proceedings of The 3rd IEEE International Conference on Advance Learning Technologies (ICALTS'03). IEEE Computer Society.
- Connolly, Thomas., and Carolyn Begg, 2002, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Addison-Wesley. Third Edition.
- Elmasri, Ramez., and Shamkant B. Navathe, 2004, Fundamentals of Database Systems. Addison-Wesley. Fourth Edition.
- Ponniah, Paulraj, 2001, Data Warehousing Fundamentals: A Comprehensive Guide for IT Professionals. John Wiley & Sons.
- Irvine, M, 2002, "The emerging e-education.
- Nugroho, Adi, 2004, Konsep Pengembangan Sistem-Basis Data. Informatika Bandung.
- Learning Technology Standards Committee: <http://ltsc.ieee.org>