

Sistem Informasi Jaringan

Pertemuan Ke 6

DATA WAREHOUSE



Data warehouse merupakan sebuah sistem penyimpanan data di mana data yang tersimpan berasal dari berbagai sumber yang dapat dimanfaatkan oleh organisasi sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan strategis.

SISTEM OPERASIONAL DAN SISTEM INFORMASIONAL

Dalam rangka memperoleh data dan informasi dari berbagai sumber data, terdapat dua buah sistem yang umum digunakan oleh organisasi yang menerapkan teknologi informasi. Kedua buah sistem tersebut yaitu sistem operasional dan sistem informasional. Keduanya digunakan tergantung pada kebutuhan organisasi terhadap data atau informasi (Pratama, 2018)

SISTEM OPERASIONAL

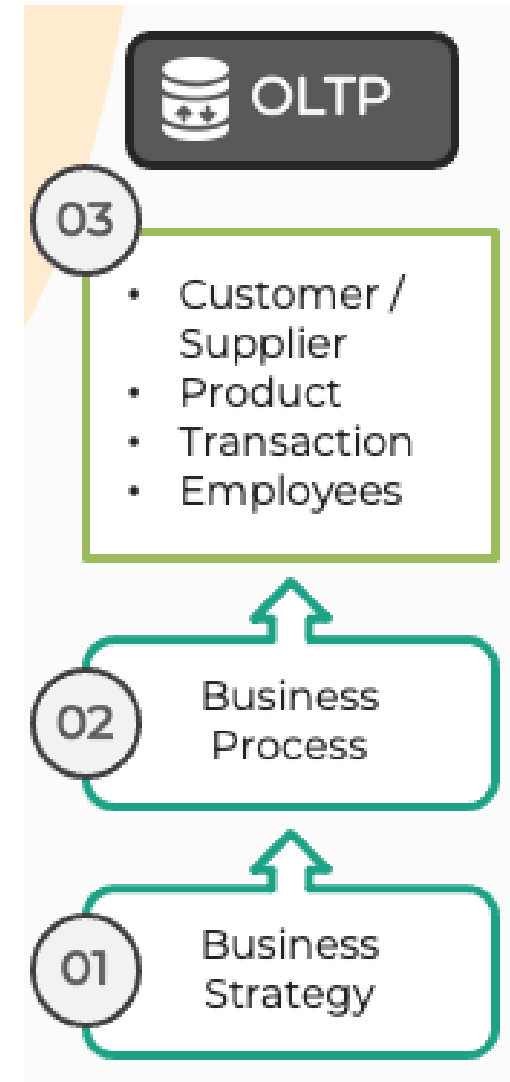
Sistem operasional ditujukan untuk memperoleh data transaksi per hari berdasarkan proses bisnis yang berjalan pada organisasi. Organisasi yang menerapkan teknologi informasi dipastikan akan memiliki dan menggunakan sistem operasional untuk menangani proses dan transaksi yang terjadi pada organisasi bersangkutan.

Proses bisnis memegang peranan yang sangat penting pada sistem operasional. Proses bisnis menunjukkan aktivitas yang dilakukan dan data yang dihasilkan. Sebagai contoh sistem operasional di universitas seperti sistem informasi akademik, sistem informasi perwalian, sistem informasi keuangan dan lainnya. Sistem informasi akademik menghasilkan data operasional berupa data rencana studi mahasiswa, data hasil studi mahasiswa dan lainnya.

SISTEM OPERASIONAL

Data operasional adalah data transaksional yang diperoleh organisasi dengan cara memanfaatkan sistem operasional sesuai dengan proses bisnis yang berjalan pada organisasi. Data operasional lebih cenderung merupakan data transaksional atau yang sering disebut *On Line Transaksional Processing* (OLTP). Aktivitas yang terjadi untuk data operasional adalah dalam bentuk manipulasi seperti *create*, *read*, *update*, dan *delete*.

Sistem operasional melakukan pemrosesan transaksi per hari berdasarkan proses bisnis yang berjalan pada organisasi dan menghasilkan data operasional.



SISTEM INFORMASIONAL

Berbeda dengan sistem operasional, sistem informasional merupakan sistem yang menangani analisis data, pemantauan, dan pengambilan keputusan yang menghasilkan data untuk kebutuhan organisasi. Fokus utama sistem informasional adalah perencanaan, manajemen, forecasting pada organisasi yang mencakup sejumlah area yang luas dan mengintegrasikan sejumlah besar data operasional yang dihasilkan sistem operasional. Jadi, di dalam implementasi sistem informasional, tetap memerlukan adanya sistem operasional dan data operasional namun dengan fungsi, area, dan tujuan yang berbeda (Pratama, 2018).

SISTEM INFORMASIONAL



Sistem informasional menggunakan konsep *On Line Analytical Processing* (OLAP) untuk analisis data dan pengambilan keputusan. Pengguna sistem informasional pada suatu organisasi lebih banyak berasal dari kalangan atas seperti pihak manajemen, para pengambil keputusan maupun pemegang saham. Pengguna cukup memanfaatkan sistem informasional untuk kebutuhan analisis, pengambilan keputusan, penentuan strategi, pemantauan, dari memperoleh laporan.

Sistem informasional menangani analisis data, pemantauan, pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan sistem operasional.

SISTEM OPERASIONAL VS SISTEM INFORMASIONAL

Beberapa perbedaan mendasar antara sistem informasional dan sistem operasional antara lain :

Perbedaan pertama adalah pada perlakuan terhadap data.

Sistem operasional fokus kepada proses transaksi yang terjadi per satuan waktu, sehingga data transaksional yang dihasilkan (data operasional) lebih fokus pada hasil pemrosesan proses bisnis yang berjalan. Data tersebut diproses menggunakan konsep OLTP yang cepat dalam penanganan query, terstruktur, tersimpan dalam basis data, memiliki relasi, dan terjadi manipulasi data (create, read, update dan delete). Data tersebut tidak memperhatikan adanya data histori. Data sebelumnya akan ditumpuk dengan data selanjutnya jika terjadi manipulasi data.

Berbeda dengan sistem operasional, sistem informasional fokus pada analisis data, sehingga perlakuan terhadap data berbeda. Data akan diubah ke dalam bentuk multidimensi, sehingga memudahkan untuk menganalisis, memantau, dan memperoleh laporan serta informasi dari dua atau lebih sudut pandang. Konsep yang digunakan adalah OLAP, yang memperhatikan data historis di mana terjadi agregasi terhadap data dan struktur data dengan mengubah data dalam bentuk data multidimensi serta dimungkinkan untuk query yang lebih kompleks.

SISTEM OPERASIONAL VS SISTEM INFORMASIONAL

Perbedaan kedua adalah pada pengguna sistem dan data yang dihasilkan.

Sistem operasional fokus untuk pengguna kalangan bawah pada hierarki organisasi yaitu pada level operasional. Pada level operasional, pengguna sistem operasional adalah sumber daya manusia organisasi yang memiliki kemampuan skill teknis dan konsep yang baik mengenai data, pemrosesan data, sistem dan aplikasi terkait sistem operasional. Misalkan saja untuk sistem informasi akademik di universitas dioperasikan oleh staf akademik, mereka harus mampu menangani manipulasi data.

Sedangkan pengguna sistem informasional adalah kalangan atas dari hierarki organisasi. Kalangan atas yang dimaksud adalah level manajemen yang meliputi kepala bagian atau unit, pemegang saham, pengambil keputusan, pemilik organisasi. Kalangan pengguna ini tidak memerlukan pemahaman terhadap teknis yang digunakan, tetapi sangat membutuhkan adanya laporan, informasi dan data untuk kebutuhan pengambilan keputusan, penentuan strategi, pemantauan dan analisis.

SISTEM OPERASIONAL VS SISTEM INFORMASIONAL

Perbedaan ketiga adalah pada cakupan area yang dikelola dan tujuan penggunaan sistem dan data.

Sistem operasional memiliki cakupan area yang sempit dan khusus pada satu hal saja serta bersifat transaksional per satuan waktu secara kontinu. Sebagai contoh adalah sistem informasi kepegawaian hanya fokus pada pemrosesan data riwayat pegawai per satuan waktu. Sebaliknya sistem informasional memiliki cakupan area yang lebih luas (tidak spesifik pada satu tujuan saja).

Sistem informasional dapat meliputi sejumlah proses dan sejumlah tujuan. Hal ini disebabkan karena sistem informasional dibuat untuk kebutuhan perencanaan, forecasting, manajemen suatu organisasi, dengan mengintegrasikan data operasional dari sistem operasional, mengubah data dalam bentuk multidimensi dan menyajikan laporan, informasi dan data untuk analisis dan pengambilan keputusan.

PERBANDINGAN BASIS DATA OPERASIONAL DAN DATA WAREHOUSE

Aspek	Basis Data Operasional (OLTP)	Data Warehouse (OLAP)
Tipe pengguna	Operator, staf	Manajer, eksekutif
Penggunaan	Dapat diprediksi, rutinitas	<i>Adhoc</i> , tidak terstruktur
Isi data	Saat ini, data detail	Historikal, rangkuman data
Organisasi data	Sesuai kebutuhan operasional	Sesuai kebutuhan analisis
Struktur data	Optimal untuk transaksi terkecil	Optimal untuk <i>query</i> kompleks
Frekuensi akses	Tinggi	Medium ke rendah
Tipe akses	<i>Creat, read, update, delete</i>	<i>Read</i> , menambahkan saja
Jumlah rekaman per akses	Sedikit	Banyak
Waktu respons	Pendek	Cukup lama
Tingkat konkurensi	Tinggi	Rendah
Pemanfaatan kunci	Diperlukan	Tidak diperlukan
Frekuensi <i>update</i>	Tinggi	Tidak ada
Redudansi data	Rendah (tabel ternormalisasi)	Tinggi (tabel tidak normal)
Permodelan data	UML, ER Model	Model multidimensi

PERBANDINGAN BASIS DATA OPERASIONAL DAN DATA WAREHOUSE

Biasanya, pengguna sistem OLTP adalah staf operasional dan karyawan yang melakukan kegiatan melalui sistem atau aplikasi transaksional, seperti sistem penggajian atau sistem reservasi tiket. Di sisi lain, pengguna data warehouse biasanya berada lebih tinggi dalam hierarki organisasi dan menggunakan alat OLAP interaktif untuk melakukan analisis data. Misalnya, untuk mendeteksi ketidak konsistenan gaji karyawan atau mahasiswa yang paling sering berprestasi. Oleh karena itu, data untuk sistem OLTP harus terkini dan terperinci, sedangkan analitik data memerlukan data historis yang dirangkum. Perbedaan pada organisasi data mengikuti dari jenis penggunaan sistem OLTP dan OLAP.

PERBANDINGAN BASIS DATA OPERASIONAL DAN DATA WAREHOUSE

Dari sudut pandang yang lebih teknis, struktur data OLTP dioptimalkan untuk transaksi yang agak kecil dan sederhana, yang akan sering dilakukan dan berulang kali. Selain itu, akses data untuk OLTP membutuhkan membaca dan menulis file data. Misalnya, dalam aplikasi penjualan, pengguna mungkin dapat sering memasukkan pesanan baru, memodifikasi yang lama, dan menghapus pesanan jika pelanggan membatalkannya. Di sisi lain, struktur data untuk OLAP harus mendukung query agregasi yang kompleks, sehingga memerlukan akses ke semua catatan dalam satu atau beberapa tabel, yang akan diterjemahkan dalam query SQL yang panjang dan kompleks. Selain itu, sistem OLAP tidak begitu sering diakses dibandingkan sistem OLTP. Misalnya, sistem yang menangani pesanan pembelian sering diakses, sementara melakukan analisis pesanan mungkin tidak sesering itu.

PERBANDINGAN BASIS DATA OPERASIONAL DAN DATA WAREHOUSE

Catatan data warehouse biasanya diakses dalam mode baca (aspek struktur data, frekuensi akses, tipe akses, jumlah rekaman per akses). Sistem OLTP biasanya memiliki waktu respons query pendek, asalkan struktur pengindeksan yang tepat ditentukan misalnya dengan struktur pengindeksan yang tepat, mengakses data mahasiswa pada jumlah yang besar dengan id tertentu membutuhkan waktu yang lebih pendek, sementara query OLAP yang rumit dapat membutuhkan waktu lebih lama untuk diselesaikan (aspek waktu respons).

Sistem OLTP biasanya memiliki jumlah akses bersamaan yang tinggi, oleh karena itu memerlukan penguncian atau mekanisme manajemen konkurensi lainnya untuk memastikan pemrosesan transaksi yang aman (aspek tingkat konkurensi dan pemanfaatan kunci). Di sisi lain, sistem OLAP hanya dibaca, dan oleh karena itu pemrosesan query dapat dilakukan secara bersamaan, tanpa persyaratan penguncian atau pemrosesan transaksi yang kompleks. Selanjutnya, jumlah pengguna bersamaan dalam sistem OLAP biasanya sedikit.

PERBANDINGAN BASIS DATA OPERASIONAL DAN DATA WAREHOUSE

Sistem OLTP dapat terus diperbarui secara online melalui aplikasi transaksional, sementara sistem OLAP diperbarui secara offline secara berkala. Ini mengarah pada pilihan permodelan yang berbeda. Sistem OLTP dimodelkan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) atau beberapa variasi model ER (*Entity Relationship*). Model seperti itu mengarah pada skema yang sudah dinormalisasi, hal ini untuk menjamin konsistensi dan mengurangi redundansi data. Desainer OLAP menggunakan model multidimensi, pada tingkat logis dan mengarah secara umum ke skema basis data terdenormalisasi, dengan tingkat redundansi yang tinggi mendukung pemrosesan query (aspek frekuensi update, redundansi data dan permodelan data). Misalnya level manajemen membutuhkan data untuk pengambilan keputusan, untuk memperoleh data tersebut tidak terlalu peduli terhadap skema basis data yang normal karena yang terpenting adalah data tersebut dapat tersajikan.

INFORMASI STRATEGIS

Data warehouse menawarkan solusi dengan memberikan informasi strategis. Informasi strategis seperti laporan penjualan ataupun bentuk grafik bukan untuk menjalankan operasi bisnis sehari-hari. Informasi strategis tidak dimaksudkan untuk menghasilkan faktur, melakukan pengiriman, menyelesaikan klaim, atau mencatat penarikan dari rekening bank. Informasi strategis jauh lebih penting bagi kelangsungan hidup organisasi yang berkelanjutan. Keputusan bisnis yang penting tergantung pada ketersediaan informasi strategis yang tepat dalam suatu organisasi. (Ponniah, 2011).

KARAKTERISTIK INFORMASI STRATEGIS

Karakteristik	Deskripsi
Terintegrasi	Harus memiliki tampilan tunggal, untuk seluruh organisasi.
Integritas Data	Informasi harus akurat dan harus sesuai dengan aturan bisnis.
Dapat Diakses	Mudah diakses dengan jalur akses intuitif, dan responsif untuk analisis.
Kredibel	Setiap faktor bisnis harus memiliki satu dan hanya satu nilai.
Tepat Waktu	Informasi harus tersedia dalam jangka waktu yang ditentukan.

SEJARAH PERKEMBANGAN DATA WAREHOUSE

Tahun	Catatan Penting
1983	Teradata memperkenalkan sistem manajemen basis data (DBMS) yang dirancang untuk sistem pendukung keputusan.
1988	Artikel dengan judul <i>An Architecture for a Business and Information Systems introducing</i> memperkenalkan istilah “ <i>business data warehouse</i> ” dipublikasikan oleh Barry Devlin dan Paul Murphy dalam Jurnal IBM Systems.
1990	Red Brick Systems memperkenalkan Red Brick Warehouse, sebuah DBMS khusus untuk <i>Data warehousing</i> .
1991	Bill Inmon menerbitkan bukunya <i>Building the Data warehouse</i> (ia dianggap sebagai bapak <i>data warehousing</i>).
1991	Prism Solutions memperkenalkan perangkat lunak Prism Warehouse Manager untuk mengembangkan <i>data warehouse</i> .

SEJARAH PERKEMBANGAN DATA WAREHOUSE

Tahun	Catatan Penting
1995	Data Warehousing Institute, lembaga utama yang mempromosikan penyimpanan <i>data warehouse</i> didirikan (lembaga ini sejak muncul menjadi terdepan dalam bidang <i>data warehouse</i> dan <i>business intelligence</i> yang menyediakan pendidikan, penelitian, dan dukungan).
1996	Ralph Kimball menerbitkan buku <i>The Data Warehousing Toolkit</i> . (Dia adalah salah satu penulis terkemuka pada bidang <i>data warehousing and decision support systems</i>).
1997	Oracle 8, dengan dukungan untuk queries STAR schema, dirilis.

DATA WAREHOUSE

Data warehouse adalah kumpulan data yang berorientasi pada subjek, terintegrasi, *non volatile*, dan *time-varying* dalam pengumpulan data untuk mendukung keputusan manajemen



DATA WAREHOUSE

- Berorientasi subjek berarti data warehouse menargetkan satu atau beberapa subjek analisis sesuai dengan persyaratan analitis manajer di berbagai tingkat proses pengambilan keputusan. Misalnya, data warehouse di perusahaan ritel dapat berisi data untuk analisis inventaris dan penjualan produk.
- Terintegrasi yaitu isi dari data warehouse dihasilkan dari integrasi data dari berbagai sistem operasional dan eksternal.

DATA WAREHOUSE

- *Non volatile* menunjukkan bahwa data warehouse mengakumulasi data dari sistem operasional untuk jangka waktu yang lama. Dengan demikian, modifikasi dan penghapusan data tidak diperbolehkan di data warehouse, dan satu-satunya operasi yang diizinkan adalah pembersihan data yang sudah usang yang tidak lagi diperlukan.
- *Time-varying* merupakan waktu yang bervariasi menekankan bahwa suatu data warehouse melacak bagaimana datanya telah berkembang dari waktu ke waktu, misalnya, untuk mengetahui evolusi penjualan selama beberapa bulan atau tahun terakhir.