



BUSINESS INTELLIGENCE TEXT BOOK

2023

AUTHOR

IMAM AHMAD
YURI RAHMANTO
ROHMAT INDRA BORMAN

Published by :
Universitas Teknokrat Indonesia



BUSINESS INTELLIGENCE

DITULIS OLEH

**IMAM AHMAD
YURI RAHMANTO
ROHMAT INDRA BORMAN**

2023

UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA
Kampusnya Sang Juara

BUSINESS INTELLIGENCE

Penulis :

Imam Ahmad

Yuri Rahmanto

Rohmat Indra Borman

Editor :

Sampurna Dadi Riskiono

Cetakan Pertama :

Bandarlampung, Juni 2023

ISBN : 978-623-5946-07-8

Copyright © Universitas Teknokrat Indonesia, 2023

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotocopi, merekam, atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

PENERBIT :



UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA
KAMPUSNYA SANG JUARA

Jalan Zainal Abidin Pagar Alam 9-11 Labuhan Ratu, Bandarlampung
Kode Pos 35142, Telp. (0721) 702022, (0721) 784945
Website : www.teknokrat.ac.id

KATA PENGANTAR

Kami dengan senang hati mempersembahkan buku "Business Intelligence". Dalam era yang serba terhubung ini, data telah menjadi aset yang sangat berharga bagi perusahaan. Namun, tanpa alat yang tepat, data tersebut hanya akan menjadi potensi tersembunyi. Buku ini hadir untuk memberikan panduan lengkap kepada para profesional, pemimpin bisnis, dan pengambil keputusan untuk memahami konsep dasar dan potensi yang terkandung dalam Business Intelligence (BI).

Buku ini mengupas tuntas konsep BI, mulai dari pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, hingga visualisasi data. Kami juga akan membahas berbagai alat dan teknologi yang dapat membantu dalam menerapkan strategi BI di perusahaan. Dalam setiap bab, akan ada penjelasan yang jelas dan mudah dipahami, serta studi kasus nyata yang memberikan contoh pengaplikasian BI dalam berbagai industri dan skenario bisnis.

Kami berharap buku ini memberikan wawasan berharga dalam membangun fondasi BI yang kuat dan mengoptimalkan potensi data yang dimiliki. Dengan pengetahuan yang didapatkan, diharapkan kita akan mampu mengambil keputusan yang lebih baik, meningkatkan kinerja operasional, memperbaiki kepuasan pelanggan, dan mencapai keunggulan kompetitif.

Bandarlampung,
Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
BAB 1 PENGANTAR BUSINESS INTELLIGENT	1
1.1 Lingkungan Bisnis dan Organisasi	1
1.2 Konsep Business Intelligent	5
1.3 Kapabilitas Business Intelligent	6
1.4 Arsitektur dan Komponen Business Intelligent	12
1.5 Manfaat Business Intelligent dalam Organisasi Bisnis	16
1.6 Implementasi Business Intelligent	17
1.7 Teknik dan Aplikasi Business Intelligent	19
BAB 2 ANALISIS BISNIS	20
2.1 Pendahuluan	20
2.2 Jenis-Jenis Analisis	22
2.3 Analytics (Analitik)	26
2.4 Analisis Perangkat Lunak	34
2.5 Analisis Tersemat	37
2.6 Analisis Pembelajaran	37
2.7 Analisis Prediktif	39
2.8 Analisis Preskriptif	44
2.9 Analisis Media Sosial	47
2.10 Analisis Perilaku	48
BAB 3 TEKNOLOGI DAN ARSITEKTUR PRODUK	50
3.1. Evolusi Teknologi dan Produk	50
3.2. Arsitektur Teknologi BI	56
3.3. Big Data	60
3.4. Evaluasi Produk dan Teknologi	64
BAB 4 ARSITEKTUR METADATA	67
4.1 Pendahuluan	67

4.2	Arsitektur Metadata	73
4.4	Kesimpulan	87
BAB 5 DATA MODELING WORKFLOW.....		89
5.1.	Pendahuluan.....	89
5.2.	Conceptual Data Model	92
5.3.	Logical Data Model	93
5.4.	Physical Data Model.....	94
BAB 6 DATA WAREHOUSE.....		96
6.1.	Pengantar Data Warehouse	96
6.2.	Framework Data Warehouse.....	99
6.3.	Arsitektur Data Warehouse.....	101
6.4.	Integrasi Data.....	105
6.5.	Proses ETL (<i>Extraction, Transformation, Load</i>)	106
6.6.	Pengembangan <i>Datawarehouse</i>	108
6.7.	Multidimensionality.....	110
BAB 7 BUSINESS ANALYTIC DAN OLAP.....		113
7.1.	Pendahuluan.....	113
7.2.	Konsep OLAP.....	115
7.3	OLAP vs OLTP	116
7.4	Fitur OLAP	118
7.5	Cube dan Dimensi.....	120
7.6	Visualisasi Data	125
7.7	Real Time BI.....	127
BAB 8 DATA MINING PADA BI		129
8.1.	Pendahuluan Data Mining.....	129
8.2.	Karakteristik Data Mining	131
8.3.	Tipe Data.....	133
8.4.	Pengelompokkan Data Mining.....	135
8.5.	Penerapan Data Mining.....	139
8.6.	Tahapan Metodologi Data Mining	142
8.7.	Perangkat Lunak Data Mining	149
BAB 9 BUSINESS PERFORMANCE MANAGEMENT		151

9.1. Pendahuluan	151
9.2. Definisi Business Performance Management.....	152
9.3. Siklus Proses Business Performance Management	153
9.4. Pengukuran Performa	155
9.5. Metodologi BPM.....	160
9.6. Balanced Scorecards (BSC)	161
9.7. Arsitektur BPM	164
BAB 10 SISTEM INFORMASI.....	166
10.1. Sistem Informasi.....	166
10.2. Jenis-Jenis Sistem Informasi	170
10.3. Pengembangan Sistem Informasi	173
10.4. Sistem Informasi Sebagai Displin Akademik.....	175
10.5. Jenjang Karir Sistem Informasi	177
BAB 11 CONTEXT ANALYSIS	179
11.1. Pendahuluan	179
11.2. Menentukan Pasar atau Subjek.....	180
11.3. Analisis Tren	180
11.4. Analisis Pesaing	181
11.5. Analisis Organisasi	183
11.6. Analisis Internal	183
11.7. Analisis Kompetensi.....	184
11.8. Matriks SWOT-i.....	184
11.9. Rencana Strategis	185
11.10. Contoh Studi Kasus.....	186
BAB 12 OPERATIONAL INTELLIGENCE.....	191
12.1. Pendahuluan	191
12.2. Tujuan Operational Intelligence	191
12.3. Fitur-Fitur Operational Intelligence.....	192
12.4. Komponen Teknologi.....	193
12.5. Perbandingan dengan Teknologi atau Solusi Lain	195
DAFTAR PUSTAKA.....	199
GLOSARIUM	201

INDEX.....	204
BIODATA PENULIS.....	205

BAB 1

PENGANTAR BUSINESS INTELLIGENT

1.1 Lingkungan Bisnis dan Organisasi

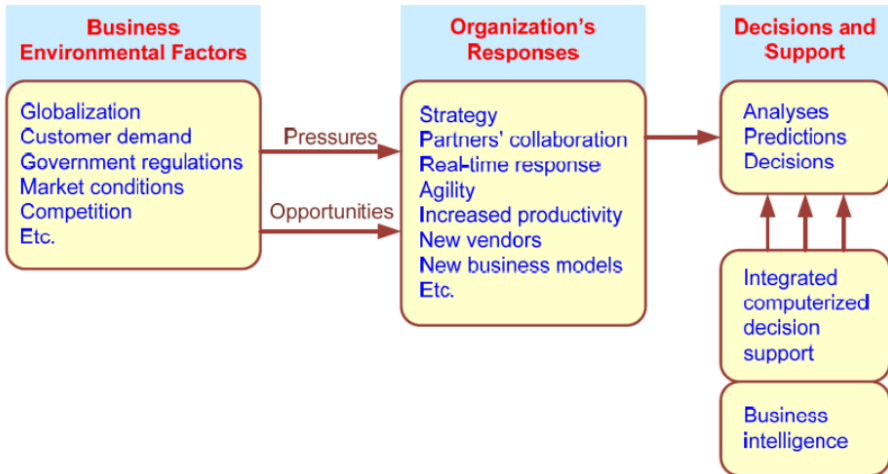
Iklim perusahaan telah berubah secara signifikan pada abad kedua puluh satu, memaksa perusahaan untuk beradaptasi jika ingin bertahan. Globalisasi adalah salah satu dari beberapa elemen yang mempengaruhi bagaimana lingkungan bisnis suatu perusahaan berubah. Karena tidak ada lagi batas fisik antar bangsa, globalisasi adalah hasil dari ruang dan waktu yang semakin tidak terbatas. Dengan bantuan internet, kita dapat terhubung dan mendistribusikan informasi dengan cepat, sederhana, dan terjangkau. Kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi juga telah memberikan kontribusi terhadap globalisasi.

Kondisi pasar saat ini juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut, karena persaingan industri semakin ketat. Karena informasi dapat diakses secara luas, bisnis harus menjadi lebih inovatif dan dinamis untuk menghindari model bisnis mereka ditiru oleh pesaing. Bisnis bercita-cita untuk memiliki keunggulan kompetitif untuk mengungguli para pesaingnya dan meningkatkan pangsa pasarnya. Menerapkan e-business atau e-commerce merupakan salah satu pendekatan. Transaksi jual beli secara real-time dan peningkatan jangkauan pasar dimungkinkan oleh teknologi informasi.

Perubahan juga terjadi di sisi pelanggan. Pelanggan memiliki lebih banyak kekuatan untuk memutuskan hari ini daripada yang mereka lakukan di

masa lalu. Loyalitas pelanggan terhadap satu merek berkurang sebagai akibat dari akses informasi yang mudah dan variasi produk yang lebih banyak di pasar. Sangat mudah bagi pelanggan untuk beralih ke barang lain yang memberikan nilai ekstra dalam hal kualitas, biaya, dan layanan. Pelanggan saat ini juga cenderung lebih "ketat"; mereka terus-menerus menuntut personalisasi barang dan jasa yang disediakan dan terus-menerus membandingkannya dengan barang pesaing.

Beberapa elemen perubahan lingkungan bisnis yang disebutkan sebelumnya, seperti yang terlihat pada Gambar 1.1, merupakan kekhawatiran utama bagi perusahaan komersial. Perkembangan ini dapat dilihat sebagai beban atau peluang dari kedua perspektif. Bisnis mungkin mengalami stres saat iklim bisnis berubah karena mereka harus menyesuaikan diri agar tetap kompetitif. Kemampuan perusahaan untuk terus beroperasi akan terancam jika lambat bereaksi terhadap perkembangan. Di sektor ponsel/smartphone, Nokia yang sebelumnya menguasai pasar mulai melemah. Ketika pengguna mulai beralih ke sistem operasi Symbian dan iOS yang berkembang pesat, Nokia lambat beradaptasi dengan perubahan pasar yang sedang terjadi. Nokia benar-benar terus mendukung sistem operasi Symbian-nya selama masa transisi tersebut, yang pada akhirnya mencegah mereka bersaing dengan para pesaingnya.



Gambar 1.1 Faktor-faktor yang mengubah lingkungan bisnis dan bagaimana organisasi meresponsnya.

Di sisi lain, perubahan dalam lingkungan perusahaan juga dapat menghadirkan peluang untuk menemukan dan memperluas pasar seseorang. Di sektor smartphone, kita dapat mengamati bahwa banyak bisnis baru yang saat ini berhasil mengacaukan hierarki pasar sehingga bisnis yang sudah mapan tidak lagi menguasai pasar. Perusahaan yang mampu bereaksi dan memodifikasi strateginya dalam menanggapi perubahan lingkungan bisnis akan memiliki lebih banyak peluang untuk menjangkau pasar. Karena itu, bisnis modern harus mampu bereaksi dengan cepat terhadap setiap perubahan yang terjadi di pasar. Kemampuan untuk bereaksi terhadap perubahan ini secara reaktif, antisipatif, adaptif, dan proaktif sangat penting bagi manajemen sebagai pembuat keputusan. Mereka seharusnya tidak hanya tidak responsif

sampai terlambat untuk merespons atau mengambil tindakan. Sebuah bisnis dapat dibandingkan dengan tubuh manusia. Manusia langsung mengambil tindakan pencegahan agar tidak sakit jika mulai merasa sakit atau menunjukkan tanda-tanda awal suatu penyakit. Misalnya dengan mengonsumsi makanan sehat, multivitamin, dan istirahat yang cukup. Karena efeknya lebih parah dan biaya pengobatan lebih tinggi, kami selalu berusaha menghindari sakit. Dalam sebuah organisasi, orang harus dapat mengenali tanda-tanda atau modifikasi yang terjadi di lingkungan kerjanya. Akibatnya, manajemen dapat segera merespons dengan lebih efektif. Manajemen dapat menanggapi atau mengambil berbagai langkah, seperti:

1. Membuat rencana strategis
2. Menggunakan model bisnis yang baru dan inovatif
3. Berpartisipasi dalam kerja sama bisnis
4. Memperbaiki proses bisnis
5. Memperbaiki sistem informasi perusahaan
6. Berpartisipasi dalam kerja sama bisnis
7. Memperbaiki hubungan kerja sama
8. Mendorong inovasi dan kreativitas
9. Meningkatkan layanan dan hubungan dengan pelanggan
10. Melakukan transisi ke e-commerce
11. Melakukan transisi ke skema produksi make-to-order
12. Mengimplementasikan teknologi informasi untuk meningkatkan komunikasi, akses data, dan kolaborasi

13. Segera merespon setiap perubahan yang dilakukan oleh kompetitor (dari segi harga, model promosi, produk dan jasa baru)
14. Meningkatkan pengambilan keputusan dengan analitik
15. Mengotomasi berbagai aktivitas
16. Mengotomasi pengambilan keputusan tertentu

1.2 Konsep Business Intelligent

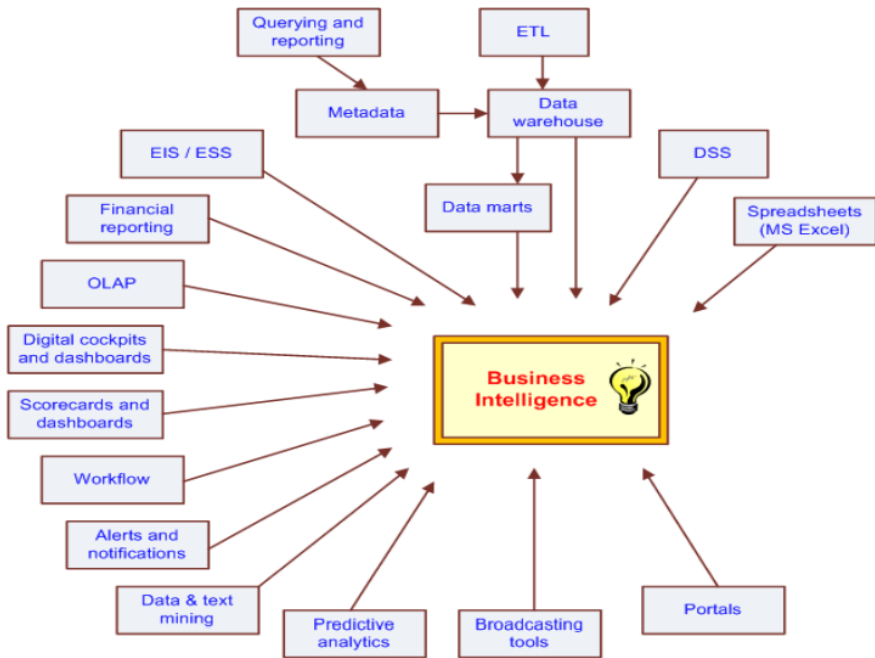
Membuat penilaian yang tepat berdampak pada kapasitas perusahaan untuk bersaing di pasar. Pengetahuan yang akurat tentang kondisi internal organisasi dan lingkungan bisnis eksternal diperlukan untuk membuat penilaian yang bijak. Sistem informasi yang digunakan harus mampu mengkomunikasikan perubahan dengan cepat karena lingkungan bisnis sangat dinamis dan sering berubah.

Sistem pendukung keputusan berkembang menjadi intelijen bisnis, juga disebut sebagai intelijen bisnis (BI). Tujuan mendasar dari BI adalah untuk memungkinkan modifikasi data, memungkinkan akses interaktif ke data, dan memberi manajer kemampuan untuk melakukan analisis bisnis. Manajer dapat membuat penilaian yang lebih baik jika mereka memiliki kemampuan untuk menganalisis faktor data, kinerja, dan lingkungan bisnis. Secara umum, frasa "kecerdasan bisnis" (BI) mengacu pada kumpulan pendekatan, aplikasi, alat analitis, dan arsitektur yang menyediakan akses cepat ke data dan membantu manajer melakukan analisis bisnis. BI membantu

dalam proses mengubah data menjadi informasi (dan pengetahuan), yang kemudian digunakan untuk mengambil keputusan dan mengambil tindakan.

1.3 Kapabilitas Business Intelligent

BI adalah sebuah istilah yang mencakup berbagai kemampuan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kapabilitas Business Intelligent

Spreadsheet: alat yang nyaman dan mudah digunakan untuk membuat laporan. Ini memungkinkan kami mengkategorikan data dengan

cepat dan menghasilkan grafik, yang dapat membantu manajer dalam membuat keputusan. Meskipun relatif mudah dan tidak rumit, spreadsheet memiliki sejumlah kelemahan, termasuk catatan pembuatan laporan yang buruk dan risiko kesalahan yang tinggi karena pengguna dapat memasukkan data langsung ke lembar kerja.

Decision Support System (DSS): merupakan sistem terkomputerisasi yang digunakan untuk mengatur dan menganalisis data menggunakan model untuk meningkatkan pengambilan keputusan.

Extract, Transform, Load (ETL): teknik untuk mengumpulkan data dari banyak sumber, memformatnya agar sesuai dengan spesifikasi, dan kemudian menambahkannya ke gudang data. Tujuan proses Extract adalah untuk mengumpulkan informasi dari berbagai database. Data diubah menjadi format yang diperlukan menggunakan prosedur Transform. Data yang diubah diimpor ke database menggunakan prosedur Muat. Misalnya, pembersihan melibatkan perubahan format gender dari "laki-laki/laki-laki" menjadi "P" dan dari "perempuan/perempuan/perempuan" menjadi "W" untuk meningkatkan kualitas data.

Data Warehouse (gudang data): repositori utama untuk semua data bisnis yang penting untuk pengambilan keputusan. Gudang data menampung data perusahaan yang sangat sensitif dan pribadi. Informasi dikumpulkan dari berbagai sumber internal dan eksternal dalam berbagai format. Manajer dapat

memanfaatkan gudang data untuk mengumpulkan informasi guna membantu pemecahan masalah dan pengambilan keputusan strategis.

Data Mart merupakan bagian kecil dari *data warehouse*, yang juga memiliki tujuan serupa untuk menyimpan data. Data Mart hanya menyimpan informasi yang dibutuhkan pengguna tertentu. Data Mart hanya menyimpan data yang berhubungan dengan departemen/fungsi tertentu, sedangkan Data Warehouse menyimpan semua data yang berhubungan dengan perusahaan. Data mart bertujuan untuk memenuhi kebutuhan informasi kelompok pengguna tertentu. Seorang manajer Human Resource Development (HRD), misalnya, hanya membutuhkan data yang berkaitan dengan HRD, seperti absensi, kinerja, dan lain sebagainya.

Metadata merupakan kumpulan data yang berisi detail tentang data itu sendiri. Deskripsi data dapat ditemukan di metadata. Misalnya, jika Anda melihat file MS Word lebih dekat, Anda dapat melihat jenis file, format, tanggal dibuat, tanggal diedit, siapa pemilik file, dan detail lainnya.

Query and Reporting: alat yang digunakan untuk mengekstrak data dari basis data dan menyajikan informasi yang dibutuhkan pengguna (manajer). Perangkat lunak dapat mempercepat dan meningkatkan keakuratan proses mengubah data menjadi informasi.

Executive Information System (EIS): alat yang digunakan oleh manajer untuk membantu mereka membuat keputusan. EIS menawarkan data penting yang berkaitan dengan semua proses bisnis dan disajikan dengan cara

yang mudah dipahami oleh pengguna (manajer). EIS biasanya menyajikan data ini dengan cara yang lebih ramping, seperti grafik.

Financial Reporting (Pelaporan Keuangan): bagaimana laporan keuangan disampaikan. Pelaporan keuangan mencakup informasi tentang tujuan masa depan yang telah diestimasi manajemen selain laporan arus kas dan laporan laba rugi. Keuntungannya akan lebih besar jika isi laporan keuangan dikomunikasikan..

Online Analytical Processing (OLAP): proses pemeriksaan fakta dari berbagai perspektif (multidimensional). Dimungkinkan untuk mendapatkan rentang informasi yang lebih besar dan lebih bervariasi dengan menggunakan OLAP. Manajer dapat mengidentifikasi bulan dengan penjualan tertinggi, misalnya dengan membandingkan data penjualan per bulan (dimensi waktu). Manajer kemudian dapat memahami data yang sedang dipelajari dalam skala yang lebih luas.

Dashboard: alat untuk menampilkan data ringkas kinerja bisnis dengan menggunakan visualisasi atau gambar seperti dashboard mobil. Data yang telah dikumpulkan, disimpan di gudang data, dan diproses seperlunya merupakan sumber informasi yang terlihat di dasbor. Jika suatu departemen atau divisi penjualan ingin mengetahui tentang penjualan misalnya, informasi yang diberikan dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka.

Scorecard Dashboard: Ini bekerja dengan cara yang mirip dengan Dasbor Kokpit Digital. Score Dashboard juga berfungsi untuk memberikan

informasi tentang perubahan yang dilakukan sehubungan dengan tujuan strategis perusahaan. Prinsip Balanced Scorecard diterapkan di Score Dashboard. Dasbor Skor menggunakan grafik untuk menyajikan informasi waktu nyata, seperti halnya Dasbor Kokpit Digital.

Workflow (alur kerja): prosedur dengan beberapa langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas bisnis yang melibatkan banyak individu. Alur kerja mengacu pada proses berurutan di mana setiap tahap terhubung ke yang sebelumnya. Diagram alir digunakan untuk menggambarkan alur kerja dan sangat membantu dalam mengilustrasikan tahapan proses kerja.

Alert and Notification: adalah komunikasi yang diberikan kepada para manajer untuk mengingatkan mereka akan adanya kondisi atau peristiwa kritis atau tidak menguntungkan, yang memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan cepat. Banyak manajer tidak selalu memantau informasi tentang keadaan bisnis secara terus-menerus, yang membuat mereka berisiko kehilangan informasi penting. Manajer tidak akan melewatkan informasi penting karena menggunakan fitur notifikasi, dan mereka dapat langsung bertindak.

Data Mining: proses mengekstrak informasi baru dari data yang dikumpulkan dengan cara mengolah, menyederhanakan dan menggabungkan data tersebut dengan data lainnya. Proses ini juga dapat menemukan pola atau

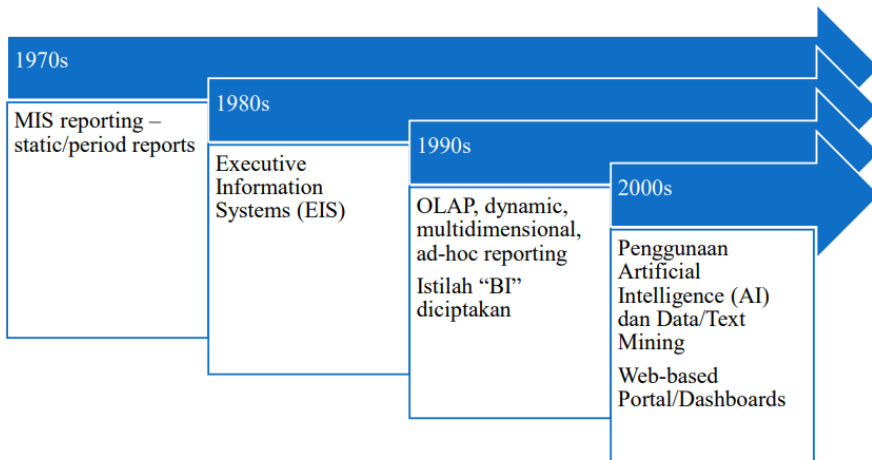
tren dalam data. Sebagai contoh, sebuah supermarket dapat mengetahui bahwa penjualan produk X sering diikuti oleh penjualan produk Y.

Predictive Analytics: prosedur mengidentifikasi pola dalam data yang dikumpulkan. Kita bisa mendapatkan informasi tentang risiko dari kegiatan yang akan dilakukan dan kemungkinan keberhasilan dari upaya tersebut dengan menganalisis data dengan cara membandingkan atau mencari keterkaitan antara berbagai jenis data. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, analisis prediktif juga dapat digunakan untuk meramalkan kejadian yang akan datang.

Broadcasting Tools: sebuah alat yang digunakan untuk mengirimkan (mendistribusikan) informasi kepada para pengguna. Alat ini juga berguna untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pelaporan.

Portal: sebuah platform yang digunakan untuk menyimpan semua laporan perusahaan dengan menggunakan sistem. Portal menampilkan seluruh laporan yang tersedia dan informasi tersebut ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik.

Kecerdasan bisnis telah berkembang selama keberadaannya, memberinya berbagai kapasitas. Sebelum tahun 1990-an, Sistem Informasi Manajemen (SIM) dan Sistem Informasi Eksekutif adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan intelijen bisnis (EIS). Pada Gambar 1.3 yang disajikan, perkembangan BI digambarkan.

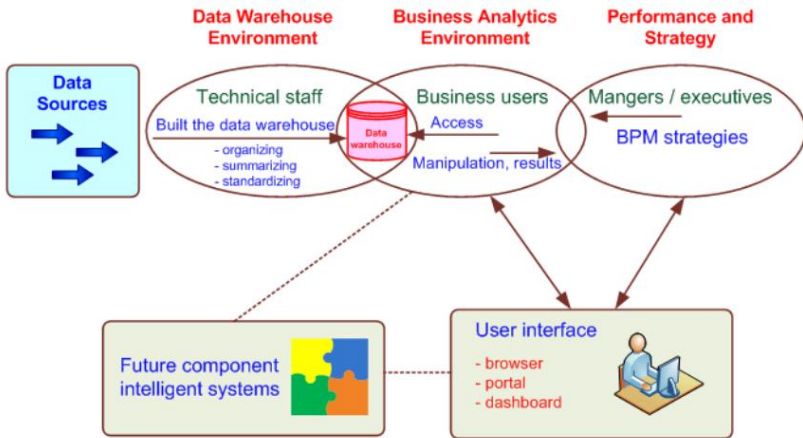


Gambar 1.3 Tahapan Evolusi BI

1.4 Arsitektur dan Komponen Business Intelligent

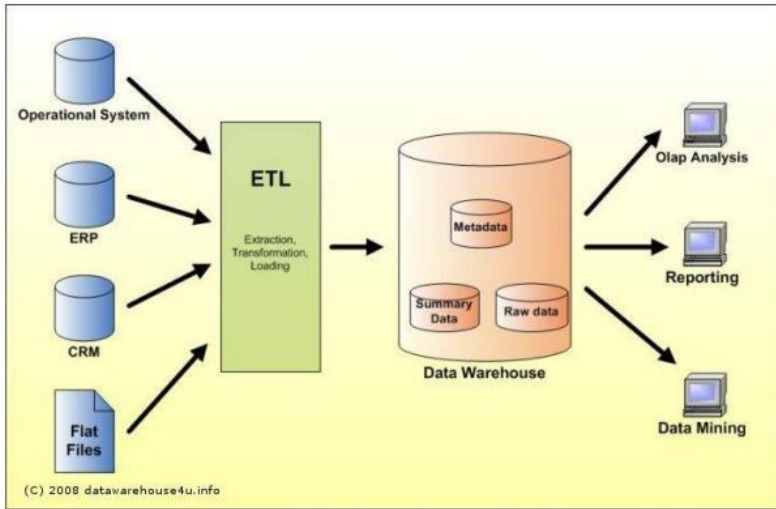
Terdapat empat komponen utama pada sistem BI, yaitu:

1. Data Warehouse sebagai sumber data dari BI,
2. Business Analytics yang menyediakan alat-alat untuk manipulasi, mining, dan analisis data dari data warehouse,
3. Business Performance Management (BPM) yang digunakan untuk pemantauan dan analisis kinerja bisnis,
4. User interface yang digunakan untuk menyampaikan informasi kepada pengguna (seperti dashboard). Arsitektur dari sistem BI dapat dilihat pada gambar 1.4.



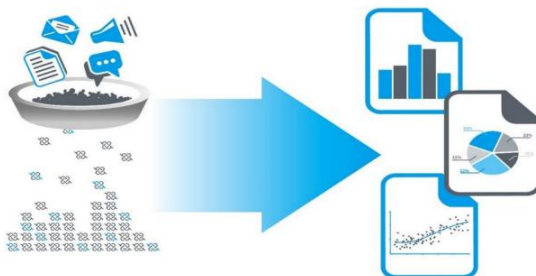
Gambar 1.4 Arsitektur BI

Data warehouse: merupakan landasan dari setiap sistem BI besar atau menengah. Untuk memudahkan pengguna mengakses dan menggunakan, data warehouse pada awalnya hanya berisi data historis yang telah dikategorikan dan diringkas. Namun, beberapa gudang data saat ini juga menyediakan akses ke data terbaru, yang memungkinkan mereka membantu pengambilan keputusan secara real-time.



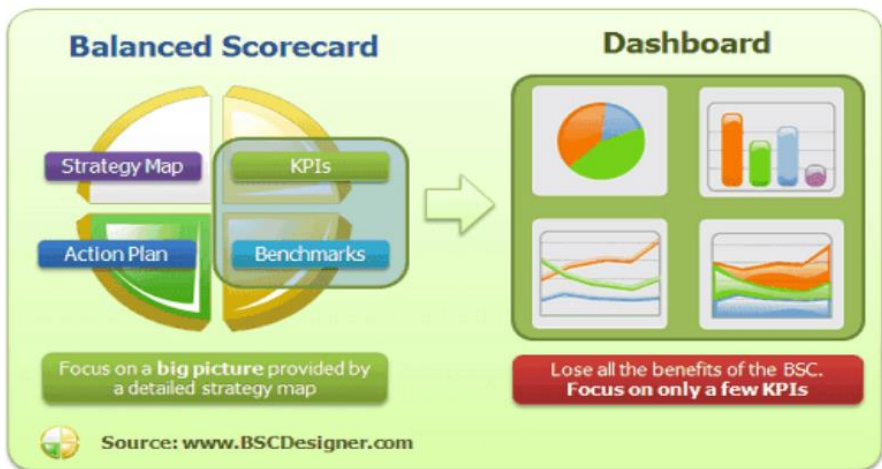
Gambar 1.5 Arsitektur Data Warehouse

Business analytics: merupakan alat yang dapat membantu pengguna dalam mengubah data menjadi pengetahuan dengan menggunakan berbagai metode seperti query, analisis data/teks, alat statistik, dan lainnya.



Gambar 1.6 Business Analytics

Business Performance Management (BPM): merupakan sekumpulan aplikasi dan metodologi yang digunakan dalam sistem Business Intelligence (BI) yang memberikan alat-alat bagi perusahaan untuk mengelola operasinya dengan lebih baik.



Gambar 1.7 Business Performance Management (BPM)

User Interface: merupakan komponen sistem BI yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna. Dasbor atau alat visualisasi data lainnya, seperti grafik atau tabel, dapat berfungsi sebagai antarmuka ini. Dasbor adalah representasi visual yang menampilkan data berupa indikator kinerja utama tentang kinerja organisasi (KPI).



Gambar 1.8 Dashboard System

1.5 Manfaat Business Intelligent dalam Organisasi Bisnis

MicroStrategy mengklasifikasikan 5 jenis BI dan menyediakan alat untuk setiap kelompoknya, yaitu:

- 1) Pemberitahuan dan penyampaian laporan
- 2) Laporan perusahaan (dengan dashboard dan skor kartu)
- 3) Analisis kubus (atau disebut analisis potong-dan-iris)
- 4) Tanyakan secara ad-hoc
- 5) Statistik dan penambangan data.

Menurut survei yang dilakukan oleh (Thompson: 2004) manfaat dari Business Intelligence (BI), yaitu:

1. Laporan yang disajikan lebih cepat dan akurat (81%)
2. Peningkatan kualitas pengambilan keputusan (78%)
3. Peningkatan pendapatan (49%)
4. Peningkatan layanan pelanggan (56%)

Automation Decision System (ADS) adalah sebuah sistem yang didasarkan pada aturan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah manajerial yang sering terjadi dalam satu bidang khusus. Contohnya, sebuah sistem persetujuan pinjaman. ADS pertama kali muncul dalam industri penerbangan, seperti sistem optimisasi pendapatan. Contohnya, harga tiket yang berubah sesuai dengan permintaan saat ini. Sekarang ini, banyak industri jasa menggunakan model harga yang serupa.

1.6 Implementasi Business Intelligent

Implementasi sistem Business Intelligence (BI) dapat dinilai dari seberapa efektif sistem tersebut digunakan dalam pengambilan keputusan. Biasanya, pengguna sistem BI tersebar di seluruh tingkatan manajemen organisasi, bukan hanya pada tingkatan eksekutif saja. Sistem BI yang sukses dapat memberikan manfaat yang luas bagi organisasi secara keseluruhan.

Sistem BI perlu diselaraskan dengan strategi perusahaan untuk sukses. Dengan meningkatkan proses bisnis atau mengubah pengambilan

keputusan menjadi berdasarkan data, fakta, dan informasi, BI dapat mengubah cara bisnis menjalankan bisnis. BI harus membantu menjalankan strategi korporasi, bukan menghalangi. Suatu kelompok yang diberi nama BI Competency Center (BICC) dapat dibentuk untuk membantu pelaksanaan BI dan melaksanakan tugas-tugas sebagai berikut:

1. BICC dapat mendemonstrasikan bagaimana Business Intelligence (BI) berhubungan dengan strategi organisasi dan bagaimana hal itu dipraktikkan.
2. BICC dapat mempromosikan komunikasi antara sistem informasi organisasi dan komunitas pengguna bisnis potensial.
3. BICC dapat berfungsi sebagai hub untuk berbagi praktik BI yang sangat baik di antara berbagai lini bisnis dalam suatu organisasi.
4. Best practice BI dapat dipromosikan dan digalakkan di seluruh perusahaan.
5. Melalui engagement dengan komunitas pengguna, bisnis bisa belajar banyak, termasuk berbagai macam alat analisis yang dibutuhkan.
6. Komunitas pengguna bisnis dan organisasi dapat lebih memahami kebutuhan platform gudang data agar dapat beradaptasi dengan perubahan kebutuhan bisnis.
7. Membantu pemangku kepentingan, termasuk eksekutif senior, dalam memahami bagaimana BI dapat memainkan peran penting dalam perusahaan..

1.7 Teknik dan Aplikasi Business Intelligent

Selama bertahun-tahun, sejumlah alat dan metode telah diciptakan untuk membantu pengambilan keputusan manajerial. Sejumlah teknik dan metode muncul dengan berbagai nama dan deskripsi. Tabel 1.1 membahas kelompok utama instrumen terkoordinasi komputer.

Tabel 1.1 Aplikasi Business Intelligent

Kategori Tools	Nama Tools
Manajemen data	<ol style="list-style-type: none">1. Database, database management system (DBMS)2. ETL system3. Data Warehouse (DW)
Pelacakan status pelapran	<ol style="list-style-type: none">1. Online Analytical Processing (OLAP)2. Executive Information System (EIS)
Visualisasi	<ol style="list-style-type: none">1. Geographical Information System (GIS)2. Dashboard
Manajemen strategi dan kinerja	<ol style="list-style-type: none">1. Business Performance Management (BPM)2. Balanced Scorecard (BSC)
Analisis bisnis	<ol style="list-style-type: none">1. Data Mining2. Web Mining & Text Mining

BAB 2

ANALISIS BISNIS

2.1 Pendahuluan

Analisis bisnis adalah proses yang mengevaluasi data yang dimiliki perusahaan dan membuat keputusan berdasarkan data tersebut. Selain melihat angka untuk menentukan apa yang terjadi, ini juga mencoba menjelaskan mengapa sesuatu terjadi dan merekomendasikan tindakan terbaik. Business analytics (BA) adalah bakat, teknologi, dan cara kerja yang digunakan untuk terus menggali dan menyelidiki kinerja bisnis historis untuk memperoleh pengetahuan dan menginformasikan strategi bisnis masa depan. Untuk tujuan memandu pengambilan keputusan, analitik bisnis menggunakan berbagai analisis statistik, termasuk pemodelan eksplanatori dan prediktif. Analisis bisnis dan ilmu manajemen saling terkait erat.

Pemodelan penjelasan dan prediktif, serta manajemen berbasis fakta, semuanya digunakan dalam proses analisis bisnis untuk membantu memandu pengambilan keputusan. Analisis bisnis dan ilmu manajemen saling terkait erat. Analitik bisnis dapat digunakan untuk menginformasikan keputusan manusia atau untuk mendukung keputusan yang sepenuhnya otomatis. Pemrosesan analitik online (OLAP), pelaporan, dan peringatan adalah semua aspek intelijen bisnis.

Dengan kata lain, teknologi kueri, pelaporan, OLAP, dan peringatan dapat memberikan jawaban atas pertanyaan tentang apa yang terjadi, seberapa sering terjadi, seberapa banyak, dan di mana masalahnya. Analisis bisnis (juga dikenal sebagai pengoptimalan) dapat memberikan jawaban atas pertanyaan seperti mengapa sesuatu terjadi, apa yang akan terjadi jika tren ini berlanjut, apa yang akan terjadi selanjutnya (yaitu memprediksi), dan apa yang sebaiknya terjadi.

Bank, seperti Capital One, menggunakan analisis data (atau analitik, seperti yang biasa dikenal dalam pengaturan komersial), untuk membedakan berbagai jenis konsumen berdasarkan faktor-faktor seperti risiko kredit, pola penggunaan, dan ciri-ciri lainnya, lalu mencocokkan ciri-ciri tersebut dengan penawaran produk yang tepat. Perusahaan game Harrah's memasukkan analitik ke dalam program loyalitas klien mereka.

Program Bisnis Indonesia (GEPI) dalam Kompetisi Kewirausahaan Global Bali memberikan peringkat pertama kepada PT Gojek Indonesia yang saat ini beroperasi di sepuluh kota besar antara lain Jakarta, Bandung, Bali, Surabaya, Makassar, Yogyakarta, Medan, Palembang, Semarang, Balikpapan, Solo, Batam, Malang, Manado, dan Samarinda. Saat ini, organisasi tersebut mempekerjakan lebih dari 200.000 pengemudi di 15 lokasi. Sebuah layanan on-demand berbasis teknologi mobile platform kini sedang dikembangkan oleh penyedia jasa transportasi Indonesia PT. Gojek. Ini menyediakan berbagai layanan, termasuk pengiriman makanan sesuai permintaan, pembayaran, logistik, dan transportasi. Layanan yang ditawarkan sebagai

tanggapan atas permintaan dan pesanan yang dibuat oleh pelanggan atau konsumen dikenal sebagai layanan berdasarkan permintaan.

2.2 Jenis-Jenis Analisis

2.2.1 Analisis deskriptif

Analisis data dan KPI untuk menunjukkan kondisi perusahaan Anda saat ini. Misalnya, detail terkini tentang demografi konsumen, hobi, atau pola pembelian. Angka-angka ini mungkin berhubungan dengan penjualan atau keuangan. Jumlah suka, Tweet, atau pengikut Facebook adalah contoh metrik sosial. Tujuan dari analisis deskriptif bukan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat. Ini hanyalah angka yang tepat.

2.2.2 Analisis prediktif

Analisis ini mengambil langkah lebih jauh. Berdasarkan data sebelumnya yang sedang tren, penelitian ini bertujuan untuk meramalkan perilaku masa depan. Berikut ilustrasinya:

Manfaatkan data historis untuk menentukan jenis produk yang mungkin diminati klien tergantung pada berapa banyak yang mereka beli terakhir kali dan apakah mereka kemungkinan besar akan melakukannya lagi. Berdasarkan penelitian deskriptif, analisis prediktif dapat memberikan informasi tentang pelanggan yang kemungkinan besar akan membeli produk Anda jika Anda memiliki anggaran kampanye pemasaran yang terbatas dan tidak dapat menawarkan diskon kepada semua orang.

2.2.3 Analisis perspektif

Jenis analisis bisnis ini dapat mengidentifikasi tindakan yang paling tepat dalam keadaan tertentu. Analisis preskriptif menganalisis pengetahuan semacam itu untuk menyarankan solusi prospektif berdasarkan keadaan yang serupa, sedangkan analisis deskriptif mengungkapkan apa yang telah terjadi dan analisis prediktif berupaya meramalkan apa yang akan terjadi selanjutnya (data dari tahun ke tahun, peluncuran dan produk musiman). Misalnya, penjualan tiket pertunjukan selama musim liburan mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Analisis preskriptif dapat menunjukkan bahwa penurunan harga atau peningkatan kinerja diperlukan sebagai tindak lanjut.

Wilayah dasar dalam analisis:

- Analisis terhadap perilaku
- Analisis terhadap kelompok
- Analisis terhadap koleksi
- Pemodelan data kontekstual – model ini sangat mendukung dari segi penalaran manusia yang terjadi setelah melihat “dasbor eksekutif” atau analisis visual lainnya
- Analisis terhadap siber
- Optimalisasi Perusahaan
- Analisis terhadap penipuan
- Analisis bakat
- Telekomunikasi

- Analisis terhadap layanan keuangan
- Analisis terhadap pemasaran
- Analisis terhadap harga
- Analisis penjualan eceran
- Analisis terhadap Risiko & Kredit
- Analisis terhadap Rantai Pasokan
- Analisis terhadap transportasi

Sejak Frederick Winslow Taylor menerapkan latihan manajemen pada akhir abad ke-19, analisis telah digunakan dalam bisnis. Setiap komponen pada jalur perakitan baru Henry Ford telah diatur waktunya. Tapi ketika komputer digunakan dalam sistem pendukung keputusan pada akhir 1960-an, analisis mulai mendapatkan perhatian yang lebih besar. Sejak saat itu, munculnya sistem perencanaan sumber daya perusahaan (ERP), *data warehouse* dan berbagai *tools* dan prosedur *software* lainnya telah mengubah dan membentuk analitik. Dengan munculnya komputer, analisis bisnis lepas landas di tahun-tahun berikutnya. Pilihannya sekarang tidak terbatas berkat pergeseran ini, yang telah memajukan analisis ke tingkat yang baru. Banyak orang tidak akan pernah menduga bahwa analitik dimulai pada awal 1900-an oleh Henry Ford sendiri, mengingat sejarah analisis dan keadaan subjek saat ini.

2.2.4 Kendala dalam Analisis Bisnis

Dibutuhkan jumlah data berkualitas tinggi yang cukup untuk melakukan analisis bisnis. Mengintegrasikan dan menyelesaikan data dari berbagai sistem, diikuti dengan memilih subkumpulan data mana yang dapat diakses, merupakan langkah penting dalam menjaga kualitas data. Analytics sebelumnya dianggap sebagai jenis teknik post-hoc untuk mengubah perilaku konsumen dengan melihat jumlah unit yang terjual pada kuartal atau tahun sebelumnya. Lebih banyak kapasitas penyimpanan diperlukan untuk pergudangan data semacam ini daripada kecepatan. Hasil pertemuan klien sekarang dapat dipengaruhi menggunakan teknologi yang disebut analisis bisnis. Bisnis yang menggunakan analitik dapat mengubah kampanye penjualan untuk menarik jenis pelanggan tertentu yang berpikir untuk melakukan pembelian. Ini berarti bahwa untuk mendukung data yang diperlukan secara real-time, ruang penyimpanan untuk semua data tersebut harus sangat sensitif.

2.2.5 Daya Saing Analisis

Thomas Davenport yang merupakan profesor teknologi informasi dan manajemen di Babson College mengatakan bahwa organisasi bisa meningkatkan daya saingnya dengan menggunakan analitik untuk memaksimalkan berbagai kapasitas perusahaan. Dia mencatat ciri-ciri bisnis berikut yang sering terlibat dalam persaingan:

- Satu atau lebih eksekutif senior yang sangat mendukung pengambilan keputusan berdasarkan fakta, terutama analisis
- Aplikasi yang didukung dengan teknik pengoptimalan tingkat lanjut serta pemodelan prediktif dan statistik deskriptif
- Aplikasi analitik yang tersebar luas di berbagai proses atau tugas bisnis.
- Transisi ke pendekatan tingkat perusahaan untuk mengelola alat analitis, data dan kapabilitas organisasi.

2.3 Analytics (Analitik)

Analytics adalah proses mengidentifikasi, menganalisis, dan berbagi pola data yang signifikan. Analytics, yang berguna di bidang dengan banyak data yang direkam, menggunakan riset operasi, pemrograman komputer, dan statistik sekaligus untuk mengukur kinerja. Saat mengomunikasikan temuan, analitik seringkali lebih seperti visualisasi data. Bisnis dapat menggunakan analitik untuk menjelaskan, meramalkan, dan meningkatkan kinerja bisnis mereka. Beberapa bidang analitik yang dicakup secara lebih spesifik adalah termasuk ilmu prediktif, analitik preskriptif, manajemen keputusan perusahaan, analitik ritel, unit toko dan optimalisasi stok, optimalisasi pemasaran dan pemodelan bauran pemasaran, analisis web, ukuran dan optimalisasi tenaga penjualan, pemodelan harga dan promosi, ilmu prediktif, analisis risiko kredit, dan analisis penipuan. Algoritma dan *software* yang digunakan untuk analitik memanfaatkan teknik terbaru dalam ilmu komputer,

statistik, dan matematika karena analitik dapat memerlukan pemrosesan yang substansial.

Analitik vs Analisis

Mayoritas individu percaya bahwa analitik data dan analisis data adalah hal yang sama. Karenanya sejumlah orang sesekali menggunakannya secara bergantian. Namun secara teknis ini merupakan tindakan yang salah dan tidak tepat. Pada kenyataannya, antara keduanya terdapat perbedaan sangat mencolok. Karena istilah analisis dan analitik memiliki kata yang sama tetapi memiliki arti yang berbeda, mari kita bicara tentang perbedaannya yang kurang jelas.

Ketika kumpulan data Anda sangat besar dan terdiri dari berbagai jenis data. Data kemudian dibagi agar lebih mudah mencerna potongan-potongan data, mempelajarinya satu per satu, dan melihat bagaimana mereka berhubungan satu sama lain sambil meminimalkan kemungkinan kesalahan atau perasaan kewalahan saat mencoba memahami data. Kita dapat mengatakan bahwa kita menganalisis data yang dikumpulkan.

Saat melakukan analisis terhadap peristiwa di masa lalu, ini adalah poin penting yang perlu diingat. Sebagai ilustrasi, pertimbangkan untuk menyelesaikan analisis untuk menunjukkan bagaimana pencapaian target penjualan atau penurunan selama musim panas tahun lalu akan memengaruhi hasil akhir. Semua ini menyiratkan bahwa kita melakukan analisis untuk memastikan bagaimana dan/atau mengapa sesuatu terjadi.

Analytics biasanya berfokus pada masa depan daripada mencoba menjelaskan masa lalu. Atau dengan kata lain, sedang menyelidiki kemungkinan. Pada dasarnya, analitik menerapkan penalaran logis dan komputasi ke bagian komponen yang ditemukan melalui analisis. Dalam melakukan latihan analitis ini, kami mencari tren untuk menyelidiki potensi tindakan di masa mendatang. Ada dua bentuk analitik: kualitatif dan kuantitatif.

Untuk merancang langkah bisnis Anda berikutnya, analitik kualitatif sering menggabungkan analisis dengan intuisi dan keahlian Anda (yang sering digabungkan dengan teknik analisis kuantitatif dengan menerapkan rumus dan algoritma menggunakan berbagai data yang dikumpulkan dari analisis yang telah dilakukan).

Mari kita ambil kasus seseorang yang menjalankan perusahaan pakaian online yang unggul secara kompetitif dan memiliki pemahaman yang kuat tentang apa yang diinginkan dan dibutuhkan pelanggan. Pemilik perusahaan telah memeriksa item pakaian wanita secara menyeluruh dan yakin dengan tren mode pilihannya untuk diikuti. Intuisi ini bisa digunakan oleh pemilik toko online untuk memilih tren pakaian mana yang akan mulai diusung. Analisisnya akan kualitatif, tetapi tidak tahu kapan harus menambah koleksi baru.

Pemilik dapat memilih bulan mana yang ideal untuk mengandalkan data penjualan historis dan data pengalaman pengguna dengan melakukan perhitungan kuantitatif. Analisis kuantitatif, bagaimanapun, menuntut perhitungan dan angka yang tepat. Dalam hal ini, dia melakukan studi

kuantitatif menggunakan data historis untuk menjelaskan bagaimana penjualan menurun musim panas lalu untuk meningkatkan ke depan dan analisis kualitatif untuk menjelaskan bagaimana atau mengapa. Algoritma dan *software* yang digunakan untuk analitik memanfaatkan teknik terbaru dalam ilmu komputer, matematika dan statistik. Karena analitik dapat memerlukan pemrosesan yang substansial.

Contoh Penerapan

Optimasi Pemasaran

Dari menjadi proses kreatif, pemasaran telah berubah menjadi sangat didorong oleh data. Analitik digunakan oleh perusahaan pemasaran untuk mengevaluasi keberhasilan kampanye atau inisiatif, serta mengarahkan pilihan investasi dan penargetan konsumen. Pembelian yang dilakukan oleh konsumen, berbagai survei dan data panel dalam jumlah besar dapat digunakan oleh bagian *marketing* untuk menganalisis dan menyampaikan rencana pemasaran mereka melalui penggunaan studi demografis, segmentasi pelanggan, analisis gabungan serta pendekatan yang lainnya.

Menggunakan proses yang dikenal sebagai sessionization, analisis web memungkinkan pemasar mengumpulkan data tingkat sesi tentang interaksi di situs web. Salah satu alat analitik terkenal dan gratis yang digunakan oleh pemasar untuk ini adalah Google Analytics. Interaksi ini memberi sistem informasi analitik web data yang mereka butuhkan untuk melacak perilaku pengunjung, mengidentifikasi alamat IP, melacak perujuk, dan melacak istilah pencarian. Dengan pengetahuan ini, pemasar dapat

meningkatkan arsitektur informasi, konten kreatif situs web, dan strategi pemasaran.

Pemodelan bauran pemasaran, analisis harga dan promosi, optimalisasi tenaga penjualan, dan analisis pelanggan, seperti segmentasi, adalah beberapa pendekatan analisis yang sering digunakan dalam pemasaran. Pengoptimalan situs web dan analitik web semakin sering digunakan bersama dengan strategi analitik pemasaran yang lebih konvensional. Leksikon telah sedikit diubah oleh penekanan pada media digital, dan sekarang pemodelan bauran pemasaran kadang-kadang disebut sebagai model atribusi dalam pengaturan digital. Alat dan metode ini mendukung pilihan pemasaran yang lebih strategis, seperti berapa banyak biaya yang dibelanjakan secara keseluruhan untuk pemasaran dan cara mendistribusikan anggaran ke seluruh portofolio merek dan strategi pemasaran, serta lebih banyak memperkenalkan taktis yang menargetkan pelanggan yang potensial dengan menyampaikan informasi terbaik dan di media terbaik. Sehingga dengan ketepatan tersebut maka akan berdampak pada penghematan biaya.

Analisis Portofolio Perbankan

Portofolio adalah istilah yang digunakan dalam manajemen strategis dan pemasaran untuk menggambarkan kumpulan barang, inisiatif, layanan, atau merek yang dijual oleh bisnis. Diversifikasi dan keseimbangan dalam portofolio produk yang ditawarkan selalu menjadi tujuan setiap organisasi. Bisnis menggunakan pengoptimalan dalam berbagai pengertian untuk memaksimalkan pendapatan sambil meminimalkan risiko.

Diversifikasi dan keseimbangan dalam portofolio produk yang ditawarkan selalu menjadi tujuan setiap organisasi. Keputusan tentang produk (barang atau jasa) merupakan keputusan strategis yang krusial karena berdampak pada kelangsungan hidup perusahaan dalam jangka panjang. Setiap departemen dan level organisasi perusahaan terkena dampaknya.

Misalnya dalam industri perbankan. Bank atau lembaga pemberi pinjaman dalam hal ini memiliki beragam rekening dengan nilai dan risiko yang beragam. Akun dapat bervariasi sesuai dengan posisi sosial pemilik (kaya, kelas menengah, miskin, dll.), geografi, kekayaan bersih, dan berbagai kriteria lainnya. Untuk setiap pinjaman, pemberi pinjaman harus mempertimbangkan kemungkinan gagal bayar terhadap pembayaran kembali pinjaman. Bagaimana seharusnya portofolio dinilai secara keseluruhan?

Orang yang sangat kaya dapat diberikan pinjaman dengan risiko terendah, tetapi hanya ada sedikit individu yang benar-benar kaya. Di sisi lain, meminjamkan uang kepada banyak orang miskin memiliki risiko yang lebih besar. Penting untuk mencapai keseimbangan antara meningkatkan pengembalian dan mengurangi risiko. Untuk memutuskan kapan akan meminjamkan uang kepada berbagai kelompok peminjam ini atau berapa banyak bunga yang harus dibayarkan kepada anggota bagian portofolio untuk mengkompensasi kerugian di antara anggota segmen tersebut, metode analitik dapat menggabungkan analisis deret waktu dengan banyak masalah lainnya.

Analisis Risiko

Di sektor perbankan, model prediktif dibuat untuk menawarkan jaminan mengenai skor risiko untuk pelanggan tertentu. Skor kredit, yang sering digunakan untuk menilai kelayakan kredit setiap pemohon, dibuat untuk mengantisipasi perilaku tunggakan tertentu. Selain itu, analisis risiko dipraktikkan baik di komunitas ilmiah maupun di sektor asuransi. Ini juga sering digunakan oleh organisasi keuangan untuk menentukan apakah suatu transaksi sah atau curang, termasuk perusahaan Gerbang Pembayaran Online. Mereka memanfaatkan riwayat transaksi konsumen untuk ini. Ketika ada peningkatan pesat dalam volume transaksi klien, hal ini lebih sering digunakan untuk pembelian kartu kredit. Jika pelanggan memulai transaksi, dia menerima panggilan konfirmasi. Ini membantu dalam meminimalkan biaya yang ditimbulkan oleh peristiwa semacam itu.

2.3.1 Analisis Digital

Kumpulan proses teknologi dan bisnis yang dikenal sebagai "analitik digital" digunakan untuk mendefinisikan, mengembangkan, mengumpulkan, memvalidasi, atau mengubah data digital menjadi pelaporan, penelitian, analisis, saran, pengoptimalan, prediksi, dan otomatisasi. Termasuk di dalamnya adalah SEO (Search Engine Optimization), yang melacak pencarian kata kunci dan menggunakan informasi yang dikumpulkan untuk pemasaran. Bahkan iklan spanduk dan klik diperiksa secara digital. Untuk aktivitas

pemasaran digital mereka, di mana MROI (Marketing Return on Investment) sangat penting, semua perusahaan pemasaran mengandalkan analitik digital.

Analisis Keamanan

Jika proses pengembangan perangkat lunak yang aman (SSDP) digunakan, seperti memenuhi persyaratan keamanan pada tahap pembuatan perangkat lunak, kerentanan perangkat lunak dan kesalahan keamanan dapat dikurangi. Keamanan perangkat lunak sangat penting, namun sejak siklus hidup pengembangan perangkat lunak, sebagian besar masalah keamanan perangkat lunak tidak terselesaikan (SDLC). Pengguna akan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi pada sistem perangkat lunak yang aman dan akan merasa aman dan nyaman menggunakan yang telah kami buat.

Solusi teknologi informasi (TI) yang mengumpulkan dan menganalisis peristiwa keamanan disebut sebagai analitik keamanan. Solusi ini memberikan kesadaran situasional dan membiarkan anggota staf TI memahami dan memeriksa kejadian yang paling berbahaya.

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Langkah pertama dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak adalah analisis kebutuhan perangkat lunak (software requirements analysis). Analisis kebutuhan dilakukan mengikuti langkah-langkah sistem/rekayasa informasi dan perencanaan proyek perangkat lunak untuk proyek perangkat lunak utama.

Konsep kebutuhan dari sub-bab sebelumnya dapat digunakan untuk menginterpretasikan analisis kebutuhan sebagai berikut:

- Prosedur penelitian kebutuhan pengguna untuk menentukan kebutuhan sistem atau perangkat lunak.
- Prosedur untuk menentukan kinerja dan fungsionalitas perangkat lunak, menentukan bagaimana perangkat lunak berinteraksi dengan komponen sistem lainnya, dan mengidentifikasi batasan yang harus dipatuhi oleh perangkat lunak.

Tujuan pelaksanaan analisis kebutuhan adalah :

- Menyadari masalah keseluruhan (komprehensif) dengan perangkat lunak yang perlu dibuat, seperti ruang produk dan pengguna yang dituju;
- Tentukan apa yang harus dicapai perangkat lunak untuk memenuhi permintaan konsumen.

2.4 Analisis Perangkat Lunak

Analisis *software* atau perangkat lunak adalah analisis yang khusus untuk sistem *software* dan proses pengembangan *software* yang terkait. Itu membuat upaya untuk mendefinisikan, meramalkan, dan meningkatkan pengembangan, pemeliharaan, dan pengelolaan sistem perangkat lunak yang kompleks. Dengan mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan informasi dari banyak sumber data di bidang sistem perangkat lunak dan proses pengembangan perangkat lunaknya, analitik perangkat lunak "mengubahnya menjadi wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk menginformasikan keputusan terkait perangkat lunak yang lebih baik."

Diagnosis *software* umumnya berusaha menawarkan hasil, kesimpulan, dan penilaian tentang sistem *software* dan penerapannya, komposisi, perilaku, dan evolusinya. Analisis *software* adalah bagian mendasar dari diagnosis perangkat lunak. Analisis prediktif, penambahan data, visualisasi ilmiah, dan metode statistik sering digabungkan dan digunakan dalam analisis perangkat lunak. Analitik perangkat lunak, misalnya, dapat memvisualisasikan data menggunakan peta perangkat lunak interaktif.

Analisis *software* mengeksplorasi dan menganalisis data dari siklus hidup perangkat lunak, seperti kode sumber, spesifikasi persyaratan perangkat lunak, laporan masalah, kasus uji, jejak/log eksekusi, dan input pengguna dari situasi dunia nyata. Data sangat penting untuk pengembangan perangkat lunak modern karena mengandung pengetahuan dan wawasan tentang kaliber perangkat lunak dan layanan, pengalaman pengguna, dan dinamika pengembangan *software*.

Informasi yang memberikan pemahaman atau pengetahuan yang bermakna dan praktis untuk melaksanakan tugas target dianggap sebagai informasi yang mendalam dan diperoleh melalui analisis *software*. Tanpa menggunakan teknologi analitik, biasanya sulit untuk memeriksa data mentah secara langsung dan mendapatkan wawasan mendalam. Praktisi perangkat lunak dapat memberikan solusi praktis (lebih baik daripada solusi yang sudah ada, jika ada) untuk menyelesaikan tugas sasaran menggunakan informasi yang dapat ditindaklanjuti yang dikumpulkan oleh seorang analis *software*.

Tiga pilar sistem perangkat lunak, pengguna perangkat lunak, dan proses pengembangan perangkat lunak adalah fokus analisis perangkat lunak:

Sistem Perangkat Lunak

Sistem perangkat lunak dapat berkisar dari sistem operasi kecil untuk perangkat hingga sistem jaringan besar yang terdiri dari ribuan server, bergantung pada skala dan kompleksitasnya. Keberhasilan sistem perangkat lunak modern tergantung pada atribut sistem seperti kinerja, keamanan, dan ketergantungan, antara lain. Volume data yang besar, seperti jejak dan runtime log, dihasilkan seiring skala sistem dan menjadi lebih rumit. Data menjadi alat utama untuk memantau, menganalisis, memahami, dan meningkatkan kualitas sistem.

Pengguna Perangkat Lunak

Pengguna pada akhirnya akan menggunakan perangkat lunak dan layanan, pengguna (hampir) selalu berada di pihak yang benar. Akibatnya, sangat penting untuk terus menawarkan pengalaman pengguna terbaik. Cara orang terlibat dengan perangkat lunak dan layanan diungkapkan oleh data penggunaan yang dikumpulkan di dunia nyata. Profesional perangkat lunak dapat memanfaatkan data ini untuk lebih memahami konsumen mereka dan mempelajari cara meningkatkan pengalaman pengguna sebagai hasilnya.

Proses Pengembangan Perangkat Lunak

Bentuk pengembangan perangkat lunak tradisional telah berubah, dan sekarang memiliki ciri uniknya sendiri. Lebih kolaboratif dari sebelumnya, proses rekayasa lebih gesit. Praktisi perangkat lunak dapat meningkatkan produktivitas pengembangan dengan memanfaatkan mekanisme ampuh yang disediakan oleh analisis data pengembangan perangkat lunak. Secara umum, teknologi analitik seperti pembelajaran mesin, data *mining*, pengenalan pola, visualisasi informasi dan komputasi serta pemrosesan data skala besar digunakan oleh analitik perangkat lunak.

2.5 Analisis Tersemat

Sebuah teknologi yang disebut analitik tersemat (Embedded analytics) dikembangkan untuk meningkatkan kegunaan analisis data dan intelijen bisnis untuk semua jenis aplikasi dan pengguna.

2.6 Analisis Pembelajaran

Sebuah teknik untuk memproses data terkait pembelajaran disebut analisis pembelajaran (juga dikenal sebagai Learning Analytics atau LA). LA memiliki banyak kesamaan dengan statistik, penambangan data, dan sistem informasi, yang pertama kali diterapkan pada bisnis dan industri sebelum memasuki dunia pendidikan. Dengan kemajuan teknologi informasi dan penggunaannya yang meluas di bidang pendidikan, pengumpulan data pembelajaran menjadi lebih mudah dan peran LA menjadi semakin penting. Untuk tujuan memahami dan meningkatkan pembelajaran dan lingkungan

belajar, analisis pembelajaran adalah pengukuran, pengumpulan, analisis, dan pelaporan data tentang peserta didik dan konteksnya. Penambangan data pendidikan adalah bidang studi terkait. Pengenalan umum dapat ditemukan di sini:

- Pengarahan Inisiatif Pembelajaran Educause
- Tinjauan Educause tentang Analisis Pembelajaran
- Dan “Ringkasan Kebijakan Analisis Pembelajaran” dari UNESCO (2012)

Perbedaan Analisis Pembelajaran dan Data Mining Pendidikan

Membedakan antara pembelajaran analitik (LA) dan penambangan data pendidikan (EDM) telah menjadi perhatian banyak akademisi. Menurut George Siemens, penambangan data pendidikan terdiri dari analitik akademik dan analitik pembelajaran, yang sebelumnya ditargetkan pada administrator, penyandang dana, dan pejabat pemerintah daripada mahasiswa dan fakultas. Analitik akademik adalah bidang yang "...menggabungkan data institusional terpilih, analisis statistik, dan pemodelan prediktif untuk mengembangkan kecerdasan yang dapat digunakan siswa, instruktur, atau administrator untuk mengubah perilaku akademik," menurut Baepler dan Murdoch. Mereka terus mencoba untuk membedakan antara analitik akademik dan penambangan data pendidikan berdasarkan apakah prosesnya didorong oleh hipotesis atau tidak, tetapi Brooks bertanya-tanya apakah perbedaan ini didukung oleh penelitian. Alih-alih, Brooks menyarankan bahwa perbedaan utama antara komunitas EDM dan LA ditemukan pada asal-usul masing-masing komunitas, dengan

peneliti dari paradigma bimbingan belajar yang mendominasi kepenulisan komunitas EDM dan peneliti analisis pembelajaran lebih berkonsentrasi pada sistem pembelajaran perusahaan (misalnya mempelajari manajemen konten sistem).

Terlepas dari perbedaan mereka, LA dan EDM memiliki pemahaman yang sama tentang tujuan penyelidikan dan strategi serta prosedur yang digunakan dalam penyelidikan..

2.7 Analisis Prediktif

Pemodelan prediktif, pembelajaran mesin, dan penambangan data hanyalah beberapa dari metode statistik yang disertakan dalam analitik prediktif, yang memeriksa data saat ini dan masa lalu untuk mengantisipasi kejadian di masa depan atau yang tidak dapat diketahui. Model prediktif digunakan dalam bisnis untuk mendeteksi bahaya dan peluang dengan menggunakan tren yang diamati dalam data historis dan transaksional. Untuk memperkirakan risiko atau potensi yang terkait dengan serangkaian kondisi tertentu dan menginformasikan pengambilan keputusan untuk transaksi potensial, model menangkap interaksi di antara banyak aspek.

Untuk proses organisasi yang melibatkan banyak orang, seperti pemasaran, penilaian risiko kredit, deteksi penipuan, manufaktur, layanan kesehatan, dan operasi pemerintah, analitik prediktif memberikan skor prediktif (probabilitas) untuk setiap individu (pelanggan, karyawan, layanan kesehatan pasien, SKU produk, kendaraan, komponen, mesin, atau unit organisasi lainnya). Ilmu aktuaria, perencanaan kapasitas, pemasaran,

keuangan, asuransi, telekomunikasi, ritel, perjalanan, perawatan kesehatan, perlindungan anak, dan bidang lainnya semuanya menggunakan analitik prediktif.

Penilaian kredit, yang diterapkan di seluruh layanan keuangan, adalah salah satu aplikasi yang paling terkenal. Riwayat kredit pelanggan, aplikasi pinjaman, data pelanggan, dan faktor lainnya diproses oleh model penilaian untuk menilai orang berdasarkan kecenderungan mereka untuk melakukan pembayaran kredit di masa depan tepat waktu.

Aplikasi

Meskipun ada beberapa aplikasi untuk analitik prediktif, kami menjelaskan beberapa contoh di mana analitik prediktif memiliki dampak positif baru-baru ini.

1. Customer Relationship Management (CRM)

Manajemen hubungan pelanggan, juga dikenal sebagai Analisis CRM, adalah alat komersial yang sering digunakan untuk peramalan. Manajemen hubungan pelanggan (CRM) adalah strategi bisnis yang menggabungkan teknologi, orang, dan proses. Bantu mempertahankan pelanggan saat ini, bahagia, dan setia sambil menarik prospek penjualan baru yang berkualitas. Untuk memberikan layanan terbaik dan mempertahankan hubungan saat ini, CRM bertujuan untuk mempelajari sebanyak mungkin tentang keinginan dan perilaku pelanggan. Ini karena mengetahui pelanggan kami dan menangani permintaan mereka adalah kunci keberhasilan perusahaan. Tanpa fokus CRM yang berkelanjutan, merupakan tantangan bagi bisnis untuk membangun dan

mempertahankan kepemimpinan dan profitabilitas. CRM mencakup berbagai fungsi organisasi, termasuk penjualan, layanan pelanggan, dan pemasaran.

2. Health Care

Sebuah aplikasi bernama health care digunakan dalam proses analisis data health care secara prediktif. Informasi mengenai orang-orang yang berisiko terkena gangguan seperti asma, diabetes, dan penyakit kronis lainnya akan ditentukan oleh aplikasi ini. Penggunaan predictive analytics dalam pengambilan keputusan klinis di point of care akan didukung oleh sistem aplikasi ini.

3. Sistem Pengambil Keputusan Klinis

Clinical Decision Support System (CDSS) atau sistem Pendukung Keputusan Klinis adalah alat elektronik yang dibuat untuk mendukung pilihan klinis yang dibuat oleh dokter atau profesional medis lainnya. Jika dibandingkan dengan yang non-elektronik, penggunaan CDSS berbasis elektronik memiliki sejumlah manfaat dan kemudahan, apalagi jika sudah terintegrasi dengan sistem rekam kesehatan elektronik. Komputerisasi dengan CDSS memiliki beberapa manfaat, seperti kapasitas penyimpanan berbasis pengetahuan dan kecepatan analisis kasus, serta dalam memberikan saran kepada dokter dalam bentuk alert atau peringatan. Secara umum, basis pengetahuan elektronik (computerized knowledge base) digabungkan dengan karakteristik klinis dan kondisi pasien untuk membuat rekomendasi bagi para klinisi, termasuk dokter, perawat, bidan, dan profesional kesehatan lainnya.

Dokter ini kemudian dapat membantu membuat diagnosis dan memberikan perawatan medis tambahan. Menggunakan aplikasi yang terhubung dengan data, CDSS merupakan media elektronik yang digunakan untuk menentukan diagnosis, interpretasi klinis, pemberitahuan (alerting), pengingat (reminder), dan analisis prediktif. Menurut definisi yang berbeda, CDSS memberikan informasi kepada profesional kesehatan, pasien, atau orang atau populasi lain untuk menciptakan proses kesehatan yang lebih cepat, lebih efektif, dan lebih baik untuk layanan kesehatan individu dan kesehatan populasi. Jelas dari definisi yang diberikan di atas bahwa tujuan utama CDSS adalah untuk mendukung berbagai fungsi klinis, seperti dokumentasi dan pengkodean klinis, mengelola kompleksitas klinis, menyimpan dan memelihara database pasien, melacak pesanan pasien, serta memantau dan menindaklanjuti kesehatan juga melakukan pencegahan terhadap penyakit.

4. Collection Analytics

Speech analytics atau analitik ucapan merupakan tindakan menganalisis konten terkait dari panggilan yang direkam, sekarang digunakan oleh perusahaan penagih utang untuk membantu mereka meminimalkan kerugian dan tunggakan serta meningkatkan pemulihan piutang mereka. Untuk lebih memahami preferensi dan pola perilaku klien, teknologi analitik pengumpulan digunakan, yang pada gilirannya membantu dalam pembuatan metode pengumpulan yang lebih baik. Untuk menggenjot produksi, rencana pengumpulan sangat dibutuhkan. Tidaklah mungkin melibatkan agen untuk terus melakukan panggilan penagihan dari daftar pembayaran lewat jatuh

tempo (yang menginginkan uang). Teknik pengumpulan membantu dalam mengklasifikasikan berbagai kategori klien, memprioritaskan dan menargetkan pelanggan, dan mengidentifikasi akun mana yang memiliki kemungkinan kerugian lebih tinggi.

5. Teknik Machine Learning

Pembelajaran mesin adalah subbidang kecerdasan buatan yang bertujuan untuk menciptakan sistem yang dapat belajar "sendiri" daripada membutuhkan pemrograman terus-menerus oleh manusia. Data dibutuhkan oleh program pembelajaran mesin sebagai bahan pelatihan sebelum dapat membuahkan hasil. Aplikasi semacam ini sering digunakan dalam domain tertentu dan tidak dapat digunakan secara universal untuk menyelesaikan semua masalah. Hari ini banyak ditemukan berbagai aplikasi di bidang-bidang seperti diagnostik medis, deteksi penipuan kartu kredit, pengenalan wajah dan ucapan, dan analisis pasar saham yang terdiri dari sejumlah algoritma statistik kompleks untuk regresi dan klasifikasi. Tanpa berfokus pada hubungan yang mendasari antar variabel, cukup untuk meramalkan variabel dependen secara langsung dalam beberapa situasi. Dalam situasi lain, bentuk matematis ketergantungan tidak jelas dan hubungan yang mendasarinya mungkin cukup kompleks. Dalam situasi ini, pendekatan pembelajaran mesin meniru kognisi manusia dan menggunakan sampel pelatihan untuk mempelajari cara meramalkan kejadian di masa depan. Metodologi yang sering digunakan untuk analitik prediktif dibahas secara

singkat di sini. Di Mitchell, pemeriksaan menyeluruh tentang pembelajaran mesin disediakan (1997).

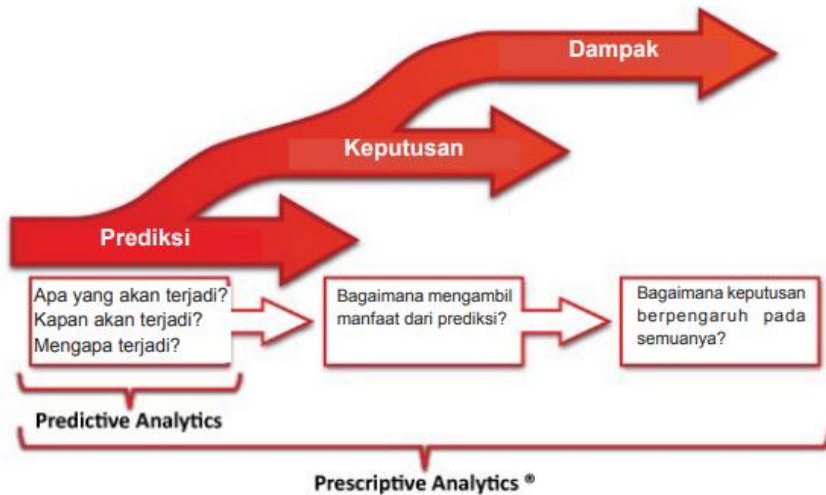
- Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks)
- Multilayer Perceptron (MLP)
- Radial Basis Functions
- Support Vector Machines
- Naïve Bayes
- K-nearest neighbors
- Analisis Pemodelan Prediktif Geospasial

2.8 Analisis Preskriptif

Tahap selanjutnya dari analisis (BA) yang juga mencakup analisis deskriptif dan prediktif adalah analisis preskriptif. Analisis preskriptif, kadang-kadang dikenal sebagai "perbatasan terakhir dari kemampuan analitis", membutuhkan penggunaan matematika dan ilmu komputer untuk membuat rekomendasi keputusan yang akan memanfaatkan hasil analisis deskriptif dan prediktif. Analitik deskriptif masih menjadi bagian yang signifikan dari semua analisis bisnis saat ini, yang merupakan tahap awal dari proses tersebut. Analisis deskriptif memeriksa kinerja sebelumnya dan memahaminya dengan menganalisis data historis untuk mengidentifikasi penyebab keberhasilan atau kegagalan sebelumnya. Bentuk analisis post-mortem digunakan di sebagian besar pelaporan manajemen, termasuk untuk penjualan, pemasaran, operasi, dan keuangan. Analitik prediktif adalah tahap berikut. Apa yang mungkin terjadi dijawab oleh analisis prediktif. Ini adalah

proses di mana kemungkinan suatu kondisi terjadi atau hasil yang diharapkan di masa depan dari suatu peristiwa ditentukan menggunakan data sebelumnya yang dipasangkan dengan aturan, algoritme, dan kadang-kadang data eksternal.

Analisis preskriptif, tahap terakhir, melampaui hasil peramalan dengan tambahan merekomendasikan tindakan untuk memanfaatkan prediksi dan menguraikan konsekuensi dari setiap opsi keputusan. Analisis preskriptif meramalkan tidak hanya apa yang akan terjadi tetapi juga kapan itu akan terjadi dan mengapa. Analitik preskriptif juga memberikan opsi keputusan tentang cara memanfaatkan peluang di masa mendatang atau mengurangi kerugian di masa mendatang sambil mendemonstrasikan setiap dampak dari opsi yang dipilih. Dengan kemampuan untuk terus memasukkan data baru, analitik preskriptif dapat memprediksi ulang dan meresepkan ulang, secara otomatis meningkatkan akurasi perkiraan dan menghasilkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Tahap analisis preskriptif ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tahapan Analisis Preskriptif

Analitik preskriptif menggunakan data hibrid—kombinasi data terstruktur (angka, kategori) dan tidak terstruktur (video, gambar, suara, dan teks)—serta aturan bisnis untuk meramalkan kejadian di masa mendatang dan memutuskan cara memanfaatkannya tanpa mengorbankan kemungkinan prioritas lainnya. Dimungkinkan untuk menyelesaikan ketiga fase analitik menggunakan layanan profesional, teknologi, atau campuran keduanya. Alat analitik preskriptif harus dapat diadaptasi untuk memperhitungkan peningkatan volume, kecepatan, dan variasi data yang diantisipasi untuk dihasilkan oleh sebagian besar proses penting misi dan pengaturannya. Analitik preskriptif telah dikritik karena memiliki perbedaan yang tidak terdefinisi dengan baik dan dengan demikian kurang dipahami dari analitik prediktif.

2.9 Analisis Media Sosial

Sebagai bagian dari analisis sosial, maka analisis media sosial merupakan proses pengumpulan data dari percakapan pemangku kepentingan online dan mengubahnya menjadi wawasan terorganisir yang mendukung organisasi dan merek dalam membuat pilihan bisnis yang lebih baik dan berfokus pada pelanggan. Nama lain untuk analitik media sosial termasuk kecerdasan media sosial, mendengarkan media sosial, dan pemantauan media sosial. Di antara sumber media digital yang digunakan untuk analitik media sosial termasuk platform jejaring sosial, blog, forum, situs web berbagi gambar dan video, agregator, iklan baris, pertanyaan umum, ulasan, Wikipedia, dan banyak lagi.. Analitik media sosial adalah disiplin yang melampaui industri dan sering diterapkan dalam berbagai proses pengambilan keputusan komersial, termasuk pemasaran, dukungan pelanggan, manajemen reputasi, penjualan, dan banyak lagi. Analitik media sosial disediakan melalui berbagai alat, tergantung pada jumlah permintaan perusahaan. Pemilihan, pra-pemrosesan data, transformasi, penambangan, dan evaluasi pola tersembunyi adalah alasan di balik algoritme yang dibuat untuk alat ini.

Definisi indikator kinerja utama (KPI) sangat penting untuk keberhasilan seluruh proses analisis media sosial karena memungkinkan penilaian data yang tidak bias. Saat menganalisis sejumlah besar data media sosial yang berkaitan dengan merek tertentu, analitik media sosial sangat penting. Kecenderungan interaksi antara orang-orang yang mirip terjadi lebih sering daripada kontak antara orang-orang yang berbeda dikenal sebagai homofili, dan ini digunakan dalam penelitian ini. Menurut penelitian, dua

individu yang mengikuti satu sama lain bolak-balik pada masalah yang sama dapat menemukan ribuan koneksi satu sama lain. Dalam industri media sosial, semua ini digunakan untuk membuat keputusan bisnis yang penting.

Efektivitas alat pemantauan media sosial (SMM) dapat berbeda dari bisnis ke bisnis. Soleman dan Cohard (2016) menegaskan bahwa perusahaan harus mempertimbangkan persyaratan untuk kapasitas organisasi, manajemen, dan manusia baru selain aspek teknologi pemantauan media sosial (SMM), seperti kualitas sumber daya, fungsionalitas, dan alat.

2.10 Analisis Perilaku

Perkembangan terbaru dalam analisis bisnis adalah analisis perilaku yang memberikan perspektif baru tentang perilaku konsumen di seluruh platform eCommerce, game online, aplikasi web dan seluler, dan IoT. Sekarang sangat memungkinkan untuk menggunakan teknik yang melampaui analisis demografis standar dan metrik konvensional lainnya, yang memberi tahu kita jenis dari konsumen yang mengambil tindakan di masa lalu akibat peningkatan pesat dalam jumlah data peristiwa yang disediakan oleh dunia digital. Tujuan dari analisis perilaku adalah untuk memahami perilaku konsumen dan alasan di baliknya sehingga perilaku di masa depan dapat diprediksi secara akurat. Hal ini memungkinkan pemasar untuk menargetkan kategori konsumen yang tepat dengan penawaran yang tepat pada waktu yang tepat.

Saat pengguna menggunakan aplikasi, game, atau situs web, sejumlah besar data peristiwa pengguna mentah dicatat selama sesi tersebut. Data ini

mencakup jalur navigasi, klik, interaksi media sosial, keputusan pembelian, dan respons pemasaran. Selain itu, data peristiwa dapat membandingkan metrik lain, seperti jumlah dolar pesanan dan lamanya waktu yang dihabiskan di situs web, dan metrik periklanan seperti waktu klik untuk konversi. Poin data ini kemudian dikumpulkan dan diperiksa, baik dengan melihat sesi pengguna dari saat mereka pertama kali mengunjungi platform hingga penjualan dilakukan, atau dengan memeriksa hal lain apa yang telah mereka beli atau lihat sebelumnya. Berdasarkan pengumpulan data tersebut, analisis perilaku memungkinkan prediksi perilaku dan tren masa depan.

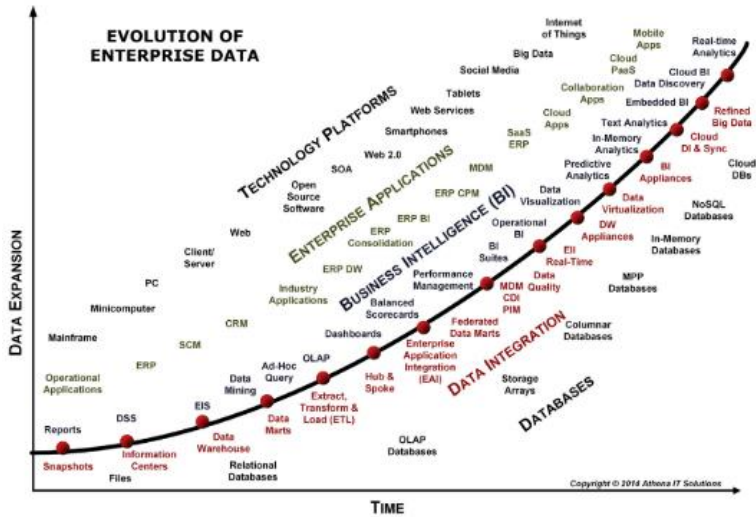
Analisis bisnis memiliki fokus yang lebih besar pada siapa, apa, di mana, dan kapan informasi bisnis; analisis perilaku memiliki pendekatan yang lebih terfokus yang memungkinkan seseorang untuk mengekstrapolasi, meramalkan, dan mengidentifikasi tren dan kesalahan masa depan dari kumpulan data yang tampaknya tidak terkait. Ini membutuhkan perspektif yang lebih komprehensif dan manusiawi tentang data, mengintegrasikan berbagai titik data untuk menjelaskan tidak hanya apa yang terjadi tetapi juga bagaimana dan mengapa hal itu terjadi.

BAB 3

TEKNOLOGI DAN ARSITEKTUR PRODUK

3.1. Evolusi Teknologi dan Produk

Sejarah BI mencakup beberapa dekade dan generasi. Perusahaan sebelumnya telah mengembangkan gudang data menggunakan *database* relasional untuk mendukung pelaporan manajemen di akhir 1980-an, jauh sebelum ada yang menyebutnya *Data Warehouse* (DW). Seiring berjalannya waktu, industri menciptakan terminologi untuk menggambarkan teknologi yang ada: *business intelligence*, *data mart*, dan *dimensional model*. Selama dekade terakhir, BI telah menjadi salah satu dari inisiatif teknologi informasi (TI) teratas, menurut berbagai survei analisis industri terhadap *chief information officer* (CIO). Terlepas dari kondisi ekonomi, BI terus tumbuh lebih cepat daripada pengeluaran TI secara keseluruhan, karena perusahaan di seluruh industri memandang BI sebagai persyaratan strategis untuk beroperasi dan tumbuh.



Gambar 3.1. Evolusi *Enterprise Data*

BI adalah pasar yang telah mengalami inovasi berkelanjutan sepanjang sejarahnya, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1. kekuatan peningkatan kemampuan analitis, dan kemudian segera diikuti oleh tuntutan yang lebih besar untuk lebih banyak data dan pengetahuan yang lebih besar. Diagram tersebut menggambarkan inovasi dari beberapa kategori teknologi. Pada Gambar 3.1, setiap gelombang inovasi telah melepaskan Kategori teknologi yang telah mendukung BI dan integrasi data diantaranya:

A. *Technology Platforms*

Evolusi platform teknologi yang digambarkan pada Gambar 3.1 telah memunculkan data yang besar untuk dapat dikelola oleh perusahaan. Volume,

variasi, dan kecepatan data yang terus meningkat adalah hasil dari evolusi ini. Pada *data warehouse* merupakan platform komputasi utama dengan komputer mini, PC, dan komputasi klien/server yang muncul untuk memperluas opsi implementasi yang tersedia untuk TI. Jaringan perusahaan diperluas, mendukung komputasi klien/server. Sulit membayangkan bahwa pergudangan data mendahului gelembung dot-com dan Web yang sekarang ada di mana-mana lebih dari satu dekade. Ketika Web berkembang menjadi perdagangan, tren teknologi seperti Service-Oriented Architecture (SOA) dan layanan Web memperluas kemampuan BI dan integrasi data. Dengan paparan ke industri Web, *Open Source Software* (OSS) menjadi pilihan yang layak untuk TI dengan database OSS, *Extract, Transform and Load* (ETL) dan BI muncul. Dengan lebih dari satu miliar smartphone dan tablet terjual pada tahun 2013, mudah untuk mengabaikan fakta bahwa iPhone pertama diperkenalkan pada tahun 2007. Sejak saat itu, smartphone, tablet, dan berbagai perangkat seluler telah menjadi sumber data baru bagi perusahaan untuk dianalisis. Dengan Web dan perangkat seluler, media sosial meledak, menciptakan data baru melebihi jumlah data yang sebelumnya telah ditangkap dan dianalisis oleh perusahaan. Data ini tidak terstruktur, sangat berbeda dari data terstruktur yang biasa digunakan semua orang. Ini kemudian mengarah pada penciptaan platform dan alat Big Data. Dengan perluasan platform teknologi ini, bisnis dan konsumen memperluas penggunaan perangkat jaringan yang memantau, mengukur, dan mengirimkan data yang terkait dengan semua jenis aktivitas manusia dan mesin. Ini telah diberi label Internet

of Things (IoT) dan merupakan evolusi platform teknologi terbaru yang akan berdampak signifikan pada data.

Meskipun platform teknologi BI sangat berbeda saat ini, orang masih perlu memantau, mengukur, menganalisis, dan bertindak berdasarkan data tersebut. Ada orang yang akan menyebut beberapa perubahan dalam platform teknologi sebagai revolusioner, tetapi kenyataannya adalah bahwa, setidaknya dari konteks BI, setiap ekstensi baru memberi makan inovasi yang berkelanjutan di bidang itu. Permintaan dan penawaran BI telah dipengaruhi secara signifikan oleh perubahan platform teknologi. Ini tidak mengabaikan bahwa perubahan dalam hidup dan bisnis kita mungkin merupakan inovasi (atau revolusi) yang mengganggu, tetapi itu berbeda dari apa yang dialami BI. Di sisi permintaan, kita menghadapi banjir data yang tampaknya tidak akan mereda dalam waktu dekat. Sisi pasokan telah mengalami ekspansi yang signifikan dalam kemampuan teknologi di CPU, jaringan, memori, penyimpanan, dan komponen infrastruktur lainnya.

B. *Enterprise Applications*

Dimulai pada 1990-an munculnya *Enterprise Resource Planning* (ERP) secara signifikan mengubah sistem internal perusahaan, karena perusahaan dapat menggantikan hampir semua aplikasi menjadi aplikasi yang terintegrasi. Sistem ERP menawarkan kemampuan yang dapat mengelola dan menggantikan semua aplikasi yang ada pada sistem perusahaan,. Setelah gelombang migrasi awal, vendor ERP memperkenalkan aplikasi tambahan

seperti *Customer Relationship Management* (CRM), *Supply Chain Management* (SCM), *Corporate Performance Management* (CPM) dan *Master Data Management* (MDM) selama dekade berikutnya atau lebih. Ini secara signifikan meningkatkan jumlah data yang dihasilkan dan perlu dilaporkan oleh perusahaan. Tapi nyatanya banyak aplikasi ERP merupakan kumpulan modul yang diperoleh yang tidak terintegrasi secara erat. Selain itu, aplikasi ERP diimplementasikan sebagai modul yang melayani fungsi tertentu, sehingga memecah data dan alur kerja. Akhirnya, banyak inovasi dan fungsionalitas baru datang dari perusahaan rintisan atau perusahaan aplikasi yang lebih kecil, yang berarti vendor ERP besar bukanlah toko serba ada. Vendor ERP menawarkan kemampuan pelaporan yang dibundel dengan aplikasi mereka untuk tujuan operasional.

Cukup umum untuk pelaporan operasional yang dibundel ERP menjadi kurang kuat daripada yang disediakan oleh alat BI secara mandiri. Setelah lebih dari satu dekade dalam situasi ini, vendor ERP terbesar mengakuisisi vendor BI independen terbesar dan menggabungkan alat mereka dengan aplikasi ERP. Vendor ERP terus menjual produk BI ini sebagai produk mandiri. Banyak vendor ERP yang lebih kecil telah beralih dari membangun kemampuan pelaporan lokal dan bermitra dengan vendor BI mandiri untuk menyediakan BI operasional.

Tren signifikan lainnya yang mengarah ke pasar aplikasi ERP terjadi ketika vendor mulai menawarkan pengelolaan *warehousing*, atau data mart kepada pelanggan. Sebelum tren itu, vendor ERP telah berjuang untuk

kebutuhan *Data Warehousing* (DW) tetapi menyadari bahwa data ERP tidak terstruktur untuk analitik, dan pelanggan memiliki banyak sumber data di luar aplikasi ERP. DW pada vendor ERP telah terbukti cukup efektif dalam mendukung BI operasional untuk data aplikasi-sentris, tetapi sebagian besar perusahaan telah membangun DW yang disesuaikan dengan data, metrik, dan kebutuhan analitis perusahaan mereka.

C. *Database*

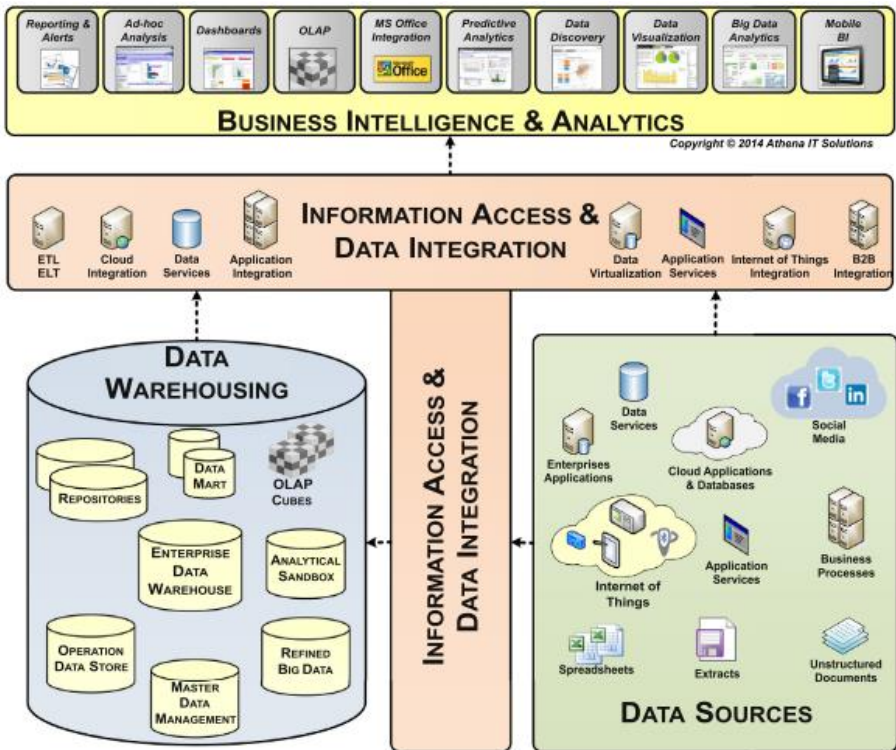
Dari perspektif teknologi, aplikasi ERP yang dibangun dengan database relasional memperbaiki cara kerja penyimpanan data sistem lama, yang telah menggunakan database jaringan, database hierarkis, dan sistem berbasis file. Ini adalah awal dari era relasional, yang setelah dua dekade terus berkembang, dan beradaptasi. Selama gelombang migrasi ERP awal, basis data relasional tidak dapat menangani aktivitas transaksi yang dialami banyak perusahaan. Vendor relasional merespons dengan inovasi yang memperkuat basis data sebagai landasan untuk pemrosesan transaksional di seluruh perusahaan dari semua ukuran. Vendor database relasional telah merespons dengan inovasi berkelanjutan yang dibangun untuk meningkatkan kemampuan BI dan analitik produk mereka. Pengindeksan, partisi, pengoptimalan, analitik dalam basis data, dan basis data dalam memori hanyalah beberapa peningkatan yang telah dibuat ke dalam teknologi relasional. Basis data relasional saat ini sangat berbeda dari yang pertama kali di gunakan beberapa dekade lalu, hal ini kemungkinan akan berubah pada masa mendatang.

Landasan menggunakan database relasional untuk BI adalah adopsi pemodelan dimensi. Dengan BI dan alat integrasi data yang memanfaatkan pemodelan dimensional dan database relasional dalam hubungan simbiosis, telah terjadi peningkatan terus-menerus dalam efektivitas pada aplikasi BI. Selama sejarah BI, telah terjadi peningkatan yang stabil dalam infrastruktur, jaringan, dan CPU, tetapi dua terobosan paling signifikan di bidang ini untuk BI adalah (1) susunan penyimpanan dan (2) perluasan signifikan dari memori yang tersedia untuk komputasi dengan adopsi sistem operasi 64-bit. Inovasi ini, dan banyak inovasi berikutnya, mengatasi dua kendala historis utama pada implementasi BI: I/O disk dan keterbatasan memori. Salah satu area di mana teknologi database relasional belum mampu beradaptasi, juga tidak akan mampu untuk menangkap dan mengelola data tidak terstruktur, yaitu, Big Data.

3.2. Arsitektur Teknologi BI

Ada empat lapisan teknologi, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.2 yang membentuk arsitektur teknologi BI: *Business intelligence and analytics*: alat yang digunakan sistem atau proses untuk menganalisis informasi; *Information access and data integration*: alat yang digunakan untuk mengumpulkan, mengintegrasikan, dan mengubah data menjadi informasi, dan kemudian membuatnya dapat diakses; *Data warehousing*: database atau file apa pun yang digunakan untuk menyimpan data terintegrasi yang kemudian akan digunakan oleh BI dan analitik; *Data sources*: sumber

data apa pun yang menangkap data yang akan digunakan oleh perusahaan. Berikut penjelasan masing-masing arsitektur teknologi BI.



Gambar 3.2. Arsitektur Teknologi BI

A. *Business Intelligence and Analytics*

Komunitas bisnis perusahaan akan memiliki serangkaian kebutuhan analitis dan gaya kerja yang sangat beragam. Jenis analisis yang mereka

lakukan akan bervariasi berdasarkan kedalaman, subjek, volume, dan struktur data yang digunakan, serta proses bisnis: memeriksa kinerja tenaga penjualan, memberikan dukungan pelanggan, memprediksi perilaku pelanggan, dll. Pebisnis juga akan melakukan pendekatan analisis yang berbeda berdasarkan latar belakang dan pengalaman mereka. Meskipun alat BI telah ada selama beberapa dekade, kedalaman, luasnya, dan berbagai kemampuan dan gaya BI terus berkembang dan berubah. Pasar BI telah menanggapi beragam persona BI, kebutuhan aplikasi, dan jenis analisis yang akan dilakukan oleh pelaku bisnis dengan menciptakan berbagai gaya analisis BI.

B. Information Access and Data Integration

Pandangan konvensional dari lingkungan BI adalah bahwa alat ETL memuat DW dengan mengintegrasikan data dari banyak sistem sumber, dan kemudian orang bisnis menggunakan alat BI untuk meminta DW untuk melakukan analisis. Pandangan itu benar, tetapi tidak menceritakan kisah lengkap tentang apa yang seharusnya atau dapat terjadi dalam arsitektur BI. Pandangan yang terlalu disederhanakan ini menciptakan kesalahan persepsi yang membatasi cara perusahaan mendekati BI dan proyek integrasi. Hal ini menyebabkan mereka membuat integrasi dan silo data karena proyek integrasi yang tumpang tindih. Ini meningkatkan biaya keseluruhan perusahaan dan mengurangi efektivitas BI dan integrasi. Kesalahpahaman yang disebabkan oleh pandangan yang terlalu disederhanakan ini diantaranya:

- 1) Seorang pebisnis selalu menjadi konsumen BI

- 2) Aplikasi BI dan analitik hanya meminta data
- 3) Alat BI selalu menjadi tujuan data dalam arsitektur BI
- 4) Integrasi data selalu merupakan proses batch ETL
- 5) BI adalah proyek perusahaan yang membutuhkan integrasi data

C. *Data warehousing*

Pandangan mengenai *Enterprise Data Warehouse* (EDW) merupakan upaya BI bersama dengan data mart dan OLAP yang dimuat dari EDW. Arsitektur teknologi yang diperluas yang direkomendasikan mencakup semua database di mana data telah diubah untuk analitik dari sumber lain atau terintegrasi dari berbagai sumber data. Secara kolektif, data ini mewakili *Logical Data Warehouse* (LDW), yang menciptakan fondasi data untuk platform analitiknya. Berdasarkan persyaratan dan kemampuannya, perusahaan akan memutuskan untuk menerapkan LDW sebagai platform yang terintegrasi erat atau federasi yang longgar. Selain EDW, data mart, dan OLAP cubes, LDW dapat mencakup:

- 1) Fungsi analitis
- 2) Big Data yang diproses (data tidak terstruktur yang telah direduksi atau disempurnakan)
- 3) MDM
- 4) ODS
- 5) Repositori, termasuk yang digunakan untuk menyimpan metadata untuk BI, analitik, integrasi data, dan virtualisasi data

D. *Data sources*

Kebijaksanaan konvensional selalu bahwa data harus disimpan hanya sekali untuk mendukung pengambilan data dan konsumsi informasi, apakah itu database relasional, database NoSQL, atau yang lainnya. Arsitektur teknologi yang direkomendasikan, bagaimanapun, mengakui bahwa ada kalanya konsumsi informasi terbatas pada permintaan langsung dari database pengambilan data, tetapi untuk waktu lain, mengintegrasikan dan mengubah data menjadi informasi diperlukan. Ketika integrasi terjadi, arsitektur teknologi yang direkomendasikan mengasumsikan data dipindahkan ke lingkungan pergudangan data. Ini tidak berarti bahwa pengambilan data dan konsumsi informasi tidak dapat menggunakan teknologi database yang sama, tetapi mereka perlu disusun dan disimpan secara berbeda.

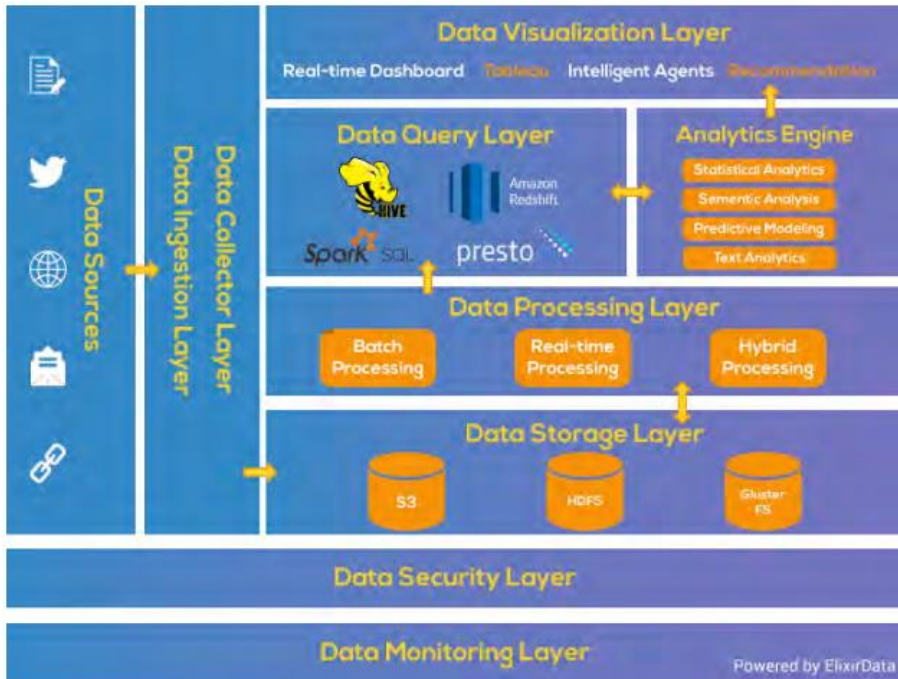
3.3. Big Data

Big Data merupakan *term* (istilah) yang dipakai untuk menggambarkan kumpulan data yang begitu masif dan rumit sehingga tidak dapat diproses menggunakan perangkat lunak manajemen basis data standar atau metode pemrosesan data lainnya. Big data muncul karena perusahaan telah mengalami peningkatan yang terus-menerus sehingga volume data, variasi data (sumber dan format), dan kecepatan data semakin meningkat. Tren ini dimulai ketika perusahaan membuat lebih banyak data dari operasi perusahaan, meningkatnya data karena operasi Web dan data media sosial dan berkembang

dengan IoT, menciptakan lebih banyak perangkat jaringan yang memberi lebih banyak data. Ada tiga kategori data berdasarkan bentuknya:

- 1) Terstruktur: data transaksional dari aplikasi perusahaan
- 2) Semistruktur: data mesin dari IoT
- 3) Tidak terstruktur: teks, audio dan video dari media sosial dan aplikasi Web.

"Membagi Masalah" adalah strategi terbaik untuk mendapatkan Solusi Big Data untuk masalah Anda. Arsitektur berlapis (*Layered Architecture*) membantu memahami solusi Big Data. Arsitektur berlapis terdiri dari berbagai lapisan, yang masing-masing memiliki persyaratan untuk melaksanakan tugas-tugas khusus. Merancang Data Pipelines (jalur data) dengan mode yang berbeda, seperti sistem pemrosesan batch atau sistem pemrosesan aliran, menjadi lebih mudah dengan penggunaan arsitektur ini. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3, enam lapisan arsitektur ini memastikan aliran data yang optimal dan aman.



Gambar 3.3. Arsitektur Big Data

Dari Gambar 3.3 arsitektur big data terdiri dari 6 lapisan, yaitu:

- 1) *Data Ingestion Layer* - Untuk data yang berasal dari sumber tertentu, layer ini adalah tempat perjalanan dimulai. Data akan diprioritaskan dan dikategorikan pada bagian ini agar dapat diproses dengan cepat dan diteruskan ke lapisan yang lebih tinggi.
- 2) *Data Collector Layer* - Penyaluran data dari lapisan serapan atau pengambilan data awal (ingestion) ke jalur data lain diberi perhatian

tambahan pada lapisan ini. Data akan dibagi pada layer ini berdasarkan grup atau elemennya.

- 3) *Data Processing Layer* - Tujuan utama lapisan ini adalah untuk mendukung sistem pemrosesan data pipa, atau, dengan kata lain, lapisan ini akan memproses data yang diperoleh di lapisan sebelumnya. Ini adalah tempat awal di mana analisis dilakukan, dan di sini kami melakukan ekstraksi serta pembelajaran dari data untuk diarahkan ke berbagai tujuan, mengidentifikasi aliran data yang harus diarahkan.
- 4) *Data Storage Layer* - Ketika jumlah data yang digunakan cukup besar, media penyimpanan menjadi isu utama. Pertanyaan "di mana menyimpan data dalam jumlah besar secara efisien" adalah penekanan dari lapisan ini.
- 5) *Data Query Layer* - lapisan ini merupakan tempat berlangsungnya pemrosesan secara analitik yang sedang berjalan. Fokus utamanya layer ini adalah mengumpulkan data sehingga dapat dibuat lebih bermanfaat dan mudah digunakan untuk lapisan berikutnya.
- 6) *Data Visualization Layer* - Tahap paling menonjol dari saluran data, yang dikenal sebagai proses visualisasi, adalah saat pelanggan dapat menemukan hasil laporan yang mendetail dan mudah dipahami dari nilai data yang telah divisualisasikan. Kami membutuhkan sesuatu untuk mengalihkan perhatian pemirsa dari visualisasi data sehingga mereka dapat dengan mudah memahami temuan Anda melalui visualisasi tersebut.

3.4. Evaluasi Produk dan Teknologi

Dengan setiap teknologi dan produk baru, maka perlu melakukan evaluasi. Evaluasi harus melibatkan pemangku kepentingan, baik teknologi maupun pebisnis, selama proses berlangsung. Orang-orang yang akan menggunakan teknologi ini dalam pekerjaan sehari-hari mereka perlu dilibatkan dalam evaluasi, apakah itu pelaku bisnis yang akan melakukan analisis atau pengembang yang akan menggunakan alat untuk menciptakan lingkungan BI. Personil manajemen, pengguna kekuatan bisnis, dan pengembang harus dilibatkan, tetapi jika mereka adalah satu-satunya orang yang terlibat, maka hasilnya mungkin tidak sesuai dengan tujuan dan mungkin ditolak oleh orang-orang yang benar-benar akan menggunakan. alat. Tugas evaluasi produk meliputi:

- 1) Mengumpulkan dan memprioritaskan persyaratan, ini mencakup bisnis, kualitas data, dan kebutuhan analitis bersama dengan perkiraan volumetrik seperti volume data, frekuensi pembaruan, jumlah sumber data, dan jumlah pengguna bisnis (total, aktif, rata-rata dan maksimum setiap saat).
- 2) Tetapkan kriteria keberhasilan dan nilai, meskipun skor numerik terlihat kuantitatif dan ilmiah, seringkali subjektif, dan seringkali atribut yang tidak diperlukan atau tidak akan pernah digunakan akhirnya mempengaruhi keputusan seleksi. Untuk menghindari kekurangan ini, yang terbaik adalah menetapkan, minimal, klasifikasi berikut: (1) harus dimiliki, (2) bagus untuk dimiliki, dan (3) tidak akan digunakan. Skor

numerik masih dapat digunakan, tetapi dapat dinilai dalam klasifikasi ini, bukan hanya dengan sendirinya.

- 3) Memilih kandidat calon produk, ini evaluasi untuk melakukan survei cepat terhadap banyak orang produk yang tersedia dengan vendornya ditempatkan dalam kategori yang telah kita diskusikan sebelumnya. Daftar kandidat calon produk harus dikurangi menjadi, tiga hingga lima kandidat sebelumnya
- 4) Melakukan review produk, langkah pertama adalah memeriksa demo online atau meminta vendor melakukannya, diikuti dengan sesi tanya jawab. Langkah selanjutnya adalah memiliki pengalaman langsung dengan produk tersebut. Beberapa vendor mungkin menawarkan lingkungan demo yang sangat kuat di mana pelaku bisnis dapat berinteraksi dengan produk menggunakan berbagai gaya BI, melakukan berbagai jenis analisis, dan dengan berbagai jenis data. Tentu saja, jenis demo tersebut adalah untuk menggunakan produk, bukan membangun BI atau aplikasi integrasi data, jadi dalam kasus tersebut Anda mungkin dapat menggunakan versi uji coba produk dan tutorial apa pun yang tersedia untuk mengenalnya. Langkah terakhir, jika waktu dan sumber daya memungkinkan, adalah melakukan uji coba menggunakan data perusahaan, dan membuat sampel BI atau aplikasi integrasi data yang menunjukkan kebutuhan spesifik perusahaan. Cakupannya bisa sangat bervariasi, tetapi jika ada lebih dari dua vendor yang terlibat, perusahaan harus membatasi cakupannya. Lagi pula, tujuannya adalah untuk

mengembangkan aplikasi BI untuk perusahaan, bukan menghabiskan seluruh waktu untuk melakukan evaluasi produk.

- 5) Skor dan peringkat produk, semua pemangku kepentingan harus memiliki perwakilan yang melakukan proses penilaian. Tetapkan skor numerik atau nilai untuk setiap atribut yang sedang diperiksa berdasarkan pedoman yang dibuat sebelum penilaian dimulai. Sebagian besar evaluasi memiliki daftar panjang kriteria fungsional dan kegunaan dari perspektif teknologi dan bisnis. Setelah ulasan produk, setiap produk dinilai menurut kriteria ini dan kemudian diberi peringkat, membuat skor akhir yang mengidentifikasi pemenang. Tim evaluasi harus merasa sangat objektif dan telah sampai pada solusi terbaik bagi organisasi.
- 6) Tinjau hasil dan pilih produk, meski proses evaluasi berusaha seobjektif dan se-demokratis mungkin, namun kenyataannya ada subjektivitas. Tetapi tujuan akhirnya adalah untuk mencari produk terbaik dari perspektif evaluasi.
- 7) Mempertimbangkan biaya dalam penerapan teknologi, mulai dari yang gratis (setidaknya dalam sehubungan dengan biaya lisensi) hingga sangat mahal. Sebelum memilih daftar produk, perlu mendapatkan perkiraan tentang apa yang kemungkinan biaya yang dikeluarkan oleh organisasi.

BAB 4

ARSITEKTUR METADATA

4.1 Pendahuluan

Istilah metadata sudah ada sejak tahun 1960an, penyebutan pertama metadata dari MIT Stuart McIntosh dan David Griffel, saat mereka mendeskripsikan kebutuhan digital bahasa meta. Metadata adalah sejumlah kecil data yang dirancang untuk memberikan informasi referensi tentang data lain.

Dengan membubuhkan sedikit, tag yang menjuntai di akhir setiap gulungan, catatan Perpustakaan Besar Aleksandria mengungkapkan bahwa penggunaan metadata sudah ada sejak 280 SM. Tanpa harus membuka gulungan setiap gulungan, pengunjung perpustakaan dapat menganggap konten berkat penyediaan tag judul, subjek, dan penulis. Ini adalah contoh metadata yang paling awal diketahui, meskipun pustakawan pada saat itu tidak menyebut informasi pada tag sebagai "metadata".

Informasi tentang data disebut sebagai metadata. Kumpulan informasi disebut sebagai metadata, yang terdiri dari kata "meta" dan "data", menurut Power Digital Marketing. Untuk memperjelas bahwa metadata adalah ringkasan dari informasi penting suatu data. American Library Association mencantumkan data terstruktur sebagai salah satu atribut metadata. Informasi deskriptif tentang kumpulan data, objek, atau sumber daya tertentu, seperti

formatnya dan keadaan seputar pengumpulan, penggunaan, atau pengelolaannya.

Sekitar tahun 1980-an, istilah "metadata" mulai muncul secara teratur dalam literatur tentang DBMS (Database Management System). Ungkapan mengacu pada data yang diperlukan untuk mendokumentasikan sifat-sifat data dalam database. Metadata digambarkan sebagai informasi tentang informasi dalam konteks sistem manajemen basis data. Definisi selanjutnya dibangun di atas definisi ini. Walaupun definisi metadata tidak secara khusus mengecualikan materi non-elektronik, namun dalam praktiknya hanya mengacu pada data yang berbentuk elektronik.

Data yang digunakan untuk manajemen data/file dalam database yang berisi metadata berisi informasi tentang isi data tersebut. Saat data dalam format teks, metadata dapat menyertakan informasi seperti deskripsi nama bidang, panjang, dan jenis. Metadata untuk jenis data fotografi ini mencakup detail tentang tanggal dan waktu pengambilan gambar, perlengkapan yang digunakan, dan pengaturan kamera. Metadata untuk data dalam bentuk sekelompok file mencakup nama, jenis, dan administrator file. Metadata mendeskripsikan konten, status, kualitas, dan atribut data lainnya dalam format standar untuk membantu menemukan dan memahaminya. Pentingnya metadata di internet saat ini, khususnya untuk SEO, tidak bisa dilebih-lebihkan (SEO). Tag meta yang berisi kata kunci penting yang terhubung ke konten akan digunakan untuk menampilkan metadata. Semua informasi mengenai pemanfaatan prosedur teknis bisnis dan informasi bisnis terkandung dalam metadata.

Metadata memberikan informasi tentang masa lalu suatu data. Riwayat ini mencakup perincian tentang Siapa, Apa, Di Mana, Mengapa, dan Bagaimana, khususnya: Siapa yang menghasilkan dan memelihara data?, Di mana lokasinya? Apa struktur dan konten data? Kapan informasi dirilis atau dikumpulkan?, Di mana data disimpan? Mengapa informasi disimpan? Bagaimana proses pembuatan datanya? Pembuatan metadata otomatis dan manual dimungkinkan. Proses pembuatan metadata jauh lebih akurat bila dilakukan secara manual. Karena prosedur ini memanfaatkan sumber daya manusia untuk menginput dan memverifikasi data yang dianggap paling perlu, relevan, dan sesuai dengan kriteria yang dimaksud. Di sisi lain, karena otomatisasi metadata kurang canggih dan menghasilkan data yang dapat diprediksi, hasilnya lebih terbatas.

Metadata merupakan pengetahuan sistem, bisnis, dan pasar. Metadata digunakan untuk memproses dan mengenali tipe informasi penting untuk keamanan, search engine seperti Google, library, untuk bidang marketing dan tren pemasaran. Metadata dapat memudahkan proses sistem ERP dan CRM, juga membantu dalam pelacakan dan penyortiran data bisnis dari prosedur, metodologi, dan klien yang penting untuk perusahaan.

Aspek penting dari upaya Business Intelligence saat membangun data mart adalah metadata. Kamus metadata yang ditulis dengan baik menjadi daftar inventaris yang mengkatalogkan data apa yang akan disimpan, yang perlu dilaporkan, dan mendorong kembali untuk mendapatkan data tersebut, sehingga digunakan untuk membuat mapping langkah- langkah strategisnya, ini merupakan langkah transisi perusahaan ke paradigma baru.

4.1.1 Fungsi Metadata

Terlepas dari apakah kita menyadarinya atau belum, metadata digunakan sepanjang waktu, di seluruh dunia, metadata memberikan fungsi yang mirip seperti katalog yaitu:

1. Identifikasi.

Kapasitasnya untuk mengenali materi dan kemampuannya untuk menawarkan kualitas unik yang membedakan satu konten dari yang lain. Memanfaatkan metadata ini melibatkan berbagai komponen teknis, termasuk Pengidentifikasi Sumber Daya Unik, nama file, judul, nomor referensi file, penulis, dan lainnya.

2. Manajemen & organisasi.

Pengelolaan berbagai bentuk konten sangat bergantung pada metadata. Penggunaan metadata dapat dilakukan secara otomatis berkat teknologi modern. Untuk menentukan siapa yang memiliki akses ke dokumen tertentu, program apa yang dapat digunakan untuk membukanya, dan tindakan apa yang diambil, metadata digunakan. Jenis perangkat lunak, tanggal, sumber tautan, format file, izin akses, keamanan, dan pengaturan lainnya semuanya dapat diarsipkan dengan menggunakannya.

3. Pencarian konten yang tepat.

Pencarian konten dapat dengan cepat ditemukan dengan menggunakan metadata. Sistem menggunakan metadata deskriptif

untuk melacak informasi penting termasuk deskripsi dokumen, kata kunci, dan tema..

4. Melacak dan mengawasi pemanfaatan konten pemasaran. Pemasar saat ini harus memahami bahwa memantau penggunaan dokumen dan menghubungkan informasi tersebut dengan materi lain adalah salah satu penggunaan metadata yang cerdas. Dalam hal ini, sistem online akan mengumpulkan informasi konsumen dan secara otomatis melacak dan menghubungkan perilaku belanja online kita dengan pelanggan dan pengunjung lainnya. Algoritme khusus yang digunakan oleh aplikasi metadata sangat meningkatkan penjualan. Contoh penggunaan metadata lainnya termasuk menampilkan ulasan pengguna, menyarankan istilah pencarian, dan banyak lagi.
5. Metadata juga membantu dalam keamanan digital dan "identifikasi digital", dan sebenarnya merupakan cara penting untuk mengamankan aset dan sumber daya penting - terutama jika sumber daya tersebut akan diakses dan dilihat lagi di masa mendatang.

4.1.2 Jenis Metadata

Menurut Appkey, terdapat beberapa jenis metadata, yakni :

1. Metadata deskriptif

Mengidentifikasi dan meringkas sumber informasi melalui metadata. Metadata deskriptif, yang sering ada di halaman situs web dan berisi detail seperti judul, penulis, kata kunci, tahun publikasi, tag, dan hal

lain yang memfasilitasi pencarian konten yang mudah digunakan, digunakan untuk mencari dan memilih sumber data.

2. Metadata struktural

Jenis metadata yang menghubungkan dan mengatur item digital menjadi satu kesatuan. Misalnya, informasi struktural dapat membangun hubungan atau sinkronisasi antara halaman bagian buku dan urutan bab jika buku tersebut adalah buku digital dengan beberapa bab dan halaman. Sistem dapat menampilkan daftar isi, yang membuatnya lebih mudah untuk menemukan halaman hanya dengan mengklik halaman atau bab yang diinginkan.

3. Metadata administratif

Menyediakan data yang diperlukan untuk memelihara dan mengelola sumber informasi, seperti detail tanggal pembuatan konten, jenis file, hak cipta, dan data teknis lainnya, serta kemampuan untuk mengontrol siapa yang dapat mengakses file. Metadata manajemen hak dan metadata preservasi adalah contoh metadata administratif. Metadata manajemen hak merupakan jenis metadata yang berfungsi sebagai sumber pengetahuan untuk hak cipta atau jenis kekayaan intelektual lainnya, seperti lisensi. Sementara ini berlangsung, pelestarian metadata berguna untuk mengamankan sumber data untuk pengarsipan.

4.2 Arsitektur Metadata

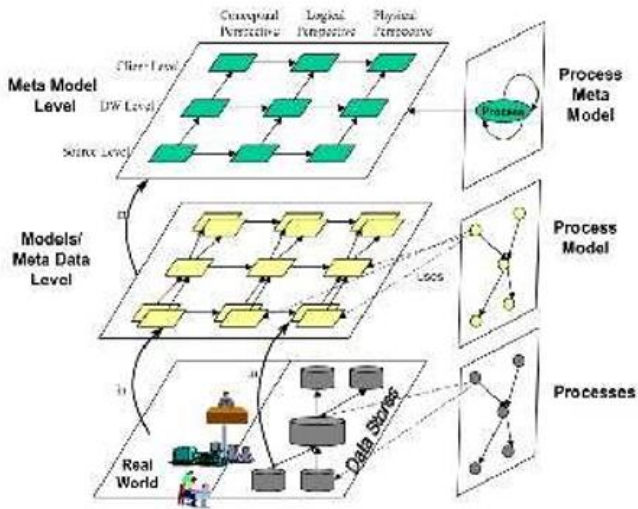
4.2.1 Repositori Metadata

Repositori metadata adalah lokasi dimana metadata disimpan. Tempat logis untuk mempertahankan dan mengelola pengetahuan perusahaan secara homogen di dalam atau di berbagai organisasi di dalam perusahaan. Selama beberapa tahun terakhir, sejumlah arsitektur repositori metadata telah muncul untuk mengatasi tantangan dalam mengelola dan berbagi data meta dalam suatu perusahaan.

Keberhasilan operasi dan penggunaan data warehouse sangat bergantung pada manajemen efektif dari banyak metadata. Metadata ini diperlukan untuk mendeskripsikan semua aspek relevan dari data warehouse yang diperoleh dari sumber yang beragam, dipelihara di DBMS dan mungkin beberapa data mart, dan dapat diakses dengan berbagai cara, misalnya untuk query, OLAP(online analytical processing), navigasi atau data mining. Manajemen metadata yang komprehensif juga diperlukan untuk menjamin kualitas tinggi dari data warehouse dan memberikan fleksibilitas yang cukup untuk memperluas cakupan data warehouse ke sumber data baru dan persyaratan informasi baru.

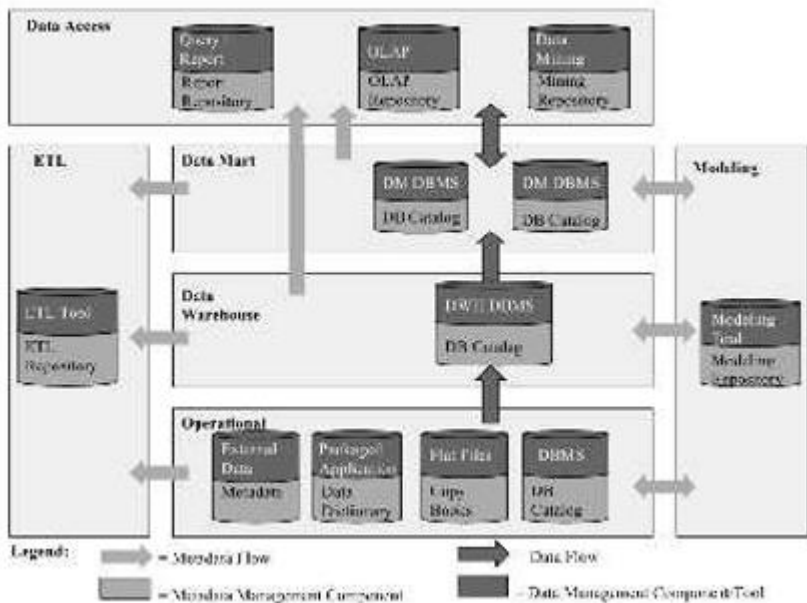
Pengumpulan data yang berorientasi subjek, terintegrasi, varian waktu, dan tetap yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan manajemen dikenal sebagai gudang data. Gudang data mengintegrasikan informasi dengan meringkas dan mengkategorikannya, dan itu hanya

mencakup data yang berkaitan dengan kebutuhan pengguna dan membantu manajemen dalam proses pelaporan, analisis, dan pengambilan keputusan.



Gambar 4.1 Peran dan struktur repositori metadata gudang data

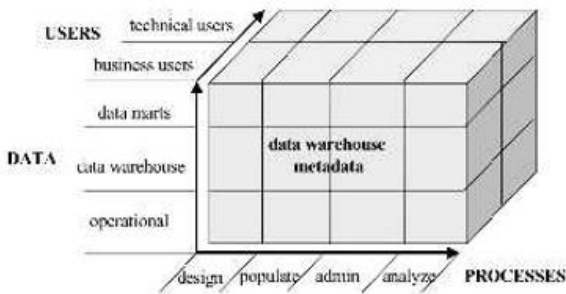
Lingkungan data warehouse terdiri dari sistem file dan DBMS yang mengelola sumber operasional, basisdata dan data mart. Selain itu, berbagai alat dari vendor yang berbeda biasanya dilibatkan untuk pemodelan data, tugas ETL (extraction, transformation, loading), dan akses data OLAP, kueri, dan lainnya. Metadata bekerja bersama, mengalir antar komponen seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini yang biasanya menghasilkan replikasi metadata.



Gambar 4.2 Distribusi data dan metadata di gudang data

Data warehouse secara konsisten mendukung metadata, dukungan repositori diperlukan yang memungkinkan alat dan komponen basisdata lainnya untuk mengakses, membuat, dan memperluas metadata bersama. Persyaratan utama lainnya adalah model informasi yang kuat untuk merepresentasikan semua jenis metadata yang relevan secara seragam. Model metadata ini harus dapat diperluas untuk mewakili jenis metadata baru agar konsisten berorientasi bisnis.

Dalam data warehouse metadata semakin banyak diakses melalui internet, menyediakan antarmuka berbasis web yang seragam untuk berbagai bentuk akses. Web menawarkan akses terintegrasi ke berbagai data terstruktur dan tidak terstruktur dari semua data disediakan untuk pengguna akhir dengan mempertimbangkan profil minat dan hak akses mereka.



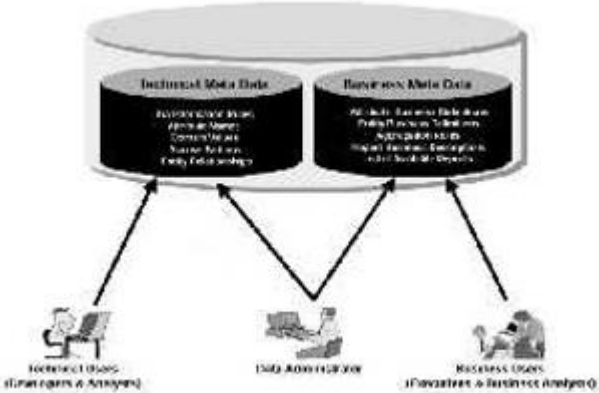
Gambar 4.3 Klasifikasi tiga dimensi gudang data

Dimensi data, proses dan pengguna pada gambar menunjukkan kubus klasifikasi tiga dimensi yang dihasilkan. Dimensi data mengklasifikasikan metadata sesuai dengan data yang dideskripsikan. Dimensi data terkait dengan sistem operasional, data warehouse, dan data mart.

Dimensi proses berhubungan dengan aspek dinamis dan mencakup metadata yang terkait dengan empat proses yaitu perancangan (design), populate, admin, dan analyze. Proses design biasanya didukung oleh alat pemodelan. Proses populate didukung oleh alat ETL. Proses admin terdiri dari operasi, pemeliharaan, dan pengaturan seluruh lingkungan data warehouse

kecuali sistem operasional. Proses analisis didukung oleh alat akses data pengguna akhir khusus untuk dukungan keputusan, misalnya untuk navigasi/ browsing, query/ pelaporan, OLAP, dan data mining.

Dimensi pengguna (teknis dan bisnis). Pengguna teknis termasuk administrator database, desainer, dan programmer. Pengguna bisnis termasuk manajer, analis dalam dunia komersial.



Gambar 4.4 Pengguna metadata

Data warehouse merupakan sistem dengan sangat kompleks dalam arsitektur dan operasinya. Repositori metadata data warehouse menyimpan metadata data warehouse ini dan menyediakan pusat referensi bagi pengguna yang terlibat dalam lingkungan data warehouse.

4.2.2 Business Metadata

Metadata bisnis membantu pengguna bisnis untuk memahami arti data dan mendukung analisis data berorientasi bisnis. Ini dapat dihasilkan oleh proses design, populate, atau analyze: Model informasi (model data konseptual) mewakili spesifikasi data yang tidak bergantung pada teknologi yang diperlukan oleh perusahaan untuk menjalankan bisnisnya. Pemodelan perusahaan harus didasarkan pada definisi istilah bisnis yang konsisten, sesuai area bisnis. Istilah bisnis menggambarkan entitas bisnis yang relevan dalam bahasa alami dan familiar bagi pengguna akhir.

4.2.3 Architecture Models

Mengelola berbagai jenis metadata membutuhkan repositori dengan model metadata yang kompatibel. Beberapa vendor menawarkan repositori umum yang mendukung lingkungan data warehousing serta domain aplikasi lain seperti pengembangan perangkat lunak. Sebagian besar tools data warehouse menggunakan repositorinya untuk fungsionalitas spesifiknya sehingga biasanya mencakup subset tertentu dari metadata.

Ada beberapa arsitektur untuk mengakses dan mendapatkan data pada metadata repository ini. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Hong Hai Do dan Erhard Rahm dari Department of Computer Science University of Leipzig Germany, arsitektur metadata dibagi menjadi beberapa model yakni antara lain:

1. Centralized approach
2. Decentralized approach
3. Shared approach
4. Mixed approach

Data Advantage Group, Inc., San Francisco CA, USA, sebuah perusahaan penyedia manajemen metadata dan tata kelola data., melalui Platform MetaCenter, mengembangkan tiga model arsitektur untuk manajemen metadata. Data Advantage Group, Inc, membagi model arsitektur metadata untuk manajemen metadata antara lain:

1. Centralized metadata management
2. Distributed metadata management
3. Hybrid centralized/distributed metadata management.

4.2.3.1 Centralized Architecture

Arsitektur terpusat, juga dikenal sebagai repositori pasif, adalah pendekatan tertua untuk manajemen metadata. Solusi repositori metadata lama sering kali menggunakan pendekatan ini, yang menggunakan repositori terpusat tempat menyalin metadata dari sumber data lain. Solusi repositori metadata terpusat paling awal adalah solusi homegrown dalam file datar yang menangkap informasi dalam dokumen teks dan spreadsheet. Repositori ini dianggap sebagai repositori metadata 'generasi pertama'. Metadata telah pindah dari sistem berbasis file datar dan menjadi database relasional, gudang

'generasi kedua' yang pada gilirannya menjadi produk manajemen metadata komersial pertama.



Gambar 4.5 Arsitektur terpusat

Kelebihan Arsitektur Terpusat:

1. Akses informasi yang efisien
Pengguna hanya perlu mengakses satu area untuk menemukan informasi dengan menavigasi repositori, melakukan pencarian, atau menjalankan laporan.
2. Independensi dari sistem terintegrasi.
Saat repositori terpusat terintegrasi dengan produk pihak ketiga, itu menyalin data dari produk tersebut ke dalam repositori metadata. Mengakses metadata kemudian tidak bergantung pada akses ke sistem asli, karena duplikasi data di repositori membebaskan sistem dari akses yang diperlukan ke metadata asli.
3. Kemampuan untuk menangkap metadata tambahan.

Karena database terpisah menyimpan metadata, mampu menangkap metadata tambahan. Metadata tambahan ini dapat berupa ekstensi yang disesuaikan dengan metadata sumber, atau mungkin merupakan informasi yang sepenuhnya terpisah yang sebelumnya tidak dibuat oleh organisasi. Misalnya, mungkin memiliki sistem yang melacak alur kerja secara ekstensif dan menyediakan metadata tentang alur, atau mungkin ingin menambahkan informasi seperti definisi proses dan metrik yang tidak disediakan oleh sistem sumber. Kemungkinan lainnya adalah mengaitkan informasi kontak dengan objek tertentu dalam sistem target, di mana sistem sumber tidak melakukan manajemen kontak.

4. Performa yang baik

Sebuah database tunggal menyimpan semua metadata, bahkan jika itu berasal dari produk pihak ketiga, jadi ketika pengguna mengakses informasi, sistem mengambilnya hanya dari satu lokasi, mengurangi waktu respon kueri.

Kekurangan Arsitektur Terpusat:

1. Implementasi dan pemeliharaan yang kompleks

Jika sistem pihak ketiga menyimpan satu-satunya salinan metadata, pendekatan terpusat harus menyalinnya ke dalam database terpusat. Ini bisa menjadi prosedur yang memakan waktu yang mengharuskan pengembang untuk membuat dan memelihara rutinitas transfer data, dan menjalankannya secara teratur. Beberapa vendor mungkin

menawarkan solusi perangkat lunak yang telah dibuat sebelumnya untuk transfer data, tetapi seringkali perlu menyesuaikan solusi ini untuk bekerja dengan sistem spesifik yang sangat kompleks dan beragam saat ini. Menjaga agar metadata tetap sinkron membutuhkan upaya besar-besaran dari pihak TI. Salah satu hasilnya adalah membatasi jumlah dan detail metadata yang diambil. Hasil lainnya adalah intervensi yang sangat manual dalam proses pemuatan data.

2. Salinan terpusat akan selalu kedaluwarsa dibandingkan dengan metadata asli, terutama dalam sistem perusahaan yang berubah cepat saat ini. Kebutuhan untuk membuat dan memelihara rutinitas penyalinan yang kompleks secara dramatis mengurangi produktivitas TI, sementara kebutuhan untuk menunggu data menjadi terkini secara dramatis mengurangi produktivitas pengguna akhir.
3. Kualitas data berkurang
Duplikasi data dalam repositori terpusat juga menurunkan kualitas data. Pengguna akhir seringkali tidak mengetahui mata uang atau validitas data yang mereka akses. Selain itu, redundansi dalam data dapat mengakibatkan perbedaan yang signifikan antara sistem asli dan representasi dalam repositori, meskipun programer TI telah berupaya sebaik mungkin. Kepercayaan pengguna pada sistem kemudian berkurang secara signifikan, seringkali mengakibatkan adopsi yang lebih rendah oleh pengguna akhir.

4.2.3.2 Distributed Architecture

Arsitektur terdistribusi, juga disebut sebagai repositori aktif, dikembangkan sebagai respons terhadap kelemahan arsitektur terpusat. Pendekatan ini menghindari proses yang membosankan dalam memelihara salinan metadata sumber di dalam repositori metadata. Sebaliknya, sistem terdistribusi mengakses metadata dari repositori pihak ketiga secara real time. Seperti dengan arsitektur terpusat, pendekatan ini memfasilitasi satu titik akses ke informasi. Solusi metadata terdistribusi dianggap sebagai repositori 'generasi ketiga'.



Gambar 4.6 Arsitektur terdistribusi

Kelebihan Arsitektur Terdistribusi:

1. Akses informasi yang efisien.

Seperti arsitektur terpusat, arsitektur terdistribusi mengakses informasi melalui satu sistem, membuat akses ke metadata menjadi

mudah. Fokus pada distribusi dapat mempermudah pengintegrasian sistem yang berbeda di seluruh perusahaan.

2. Meningkatkan ROI melalui produktivitas.

Arsitektur terdistribusi tidak menyalin metadata ke dalam repositori pusat dan tidak memerlukan rutinitas transfer yang disesuaikan dan sinkronisasi berkala. Penghapusan kebutuhan untuk menyinkronkan data menghilangkan kebutuhan untuk pemeliharaan atau intervensi manual. Hal ini menghasilkan produktivitas yang jauh lebih tinggi untuk TI dan pengguna akhir.

3. Kualitas data yang baik.

Karena metadata diakses secara real time dari sistem sumber, pengguna akhir selalu melihat informasi terkini yang tersedia. Pendekatan ini menjamin bahwa pengguna akhir melihat data yang benar, seperti yang saat ini ada di sistem sumber. Alat analisis sistem, seperti alat pencarian dan analisis dampak, selalu bekerja dengan data terkini. Ini sangat meningkatkan kepercayaan pengguna akhir dan meningkatkan adopsi sistem.

Kekurangan Arsitektur Terdistribusi:

1. Bergantung pada sistem terintegrasi. Metadata akses sistem terdistribusi dalam waktu nyata. Ketersediaan sistem sumber menjadi batasan ketersediaan metadata melalui sistem terdistribusi. Karena

solusi metadata produksi biasanya mengakses repositori pihak ketiga produksi, masalah ketersediaan itu penting tetapi jarang menjadi masalah, karena sistem produksi biasanya memiliki sasaran ketersediaan lebih dari 99,9%.

2. Ketidakkampuan untuk menangkap metadata tambahan. Pendekatan terdistribusi hanya dapat mengakses metadata dari repositori pihak ketiga secara real time sehingga tidak dapat menangkap metadata tambahan, karena tidak memelihara database terpusat. Ketidakkampuan untuk menyesuaikan metadata ini sering kali berarti bahwa TI harus menerapkan persyaratan khusus melalui alat lain, yang mengarah ke produktivitas TI yang lebih rendah dan penerimaan pengguna yang menurun terhadap sistem.

4.2.3.3. Hybrid Architecture

Pendekatan hybrid memanfaatkan kekuatan dan mengurangi kelemahan arsitektur terdistribusi dan terpusat. Pendekatan hybrid memfasilitasi akses metadata secara real time dari sumber pihak ketiga dan memberikan kemampuan untuk menangkap atribut metadata tambahan yang tidak ada di repositori sumber. Selain itu, ini memungkinkan pengguna membuat data asli dalam repositori.



Gambar 4.7 Arsitektur hybrid

Kelebihan Arsitektur Hybrid:

1. Akses informasi yang efisien. Seperti pendekatan lainnya, sistem hybrid menawarkan satu titik akses ke metadata.
2. Meningkatkan ROI melalui produktivitas. Pendekatan hybrid menggabungkan kemampuan untuk mendapatkan metadata secara real time dengan kemampuan untuk memberikan solusi yang disesuaikan menggunakan metadata tambahan yang ditautkan ke metadata asli. Ini mengurangi kebutuhan untuk pekerjaan penyesuaian TI dan memberi pengguna akhir kemampuan untuk memelihara metadata mereka sendiri.
3. Kemampuan untuk menangkap metadata tambahan Repositori metadata dapat menyimpan informasi tambahan, sehingga dapat menangkap metadata baru. Metadata tambahan ini dapat berupa

ekstensi yang disesuaikan dengan metadata sumber, atau dapat menjadi informasi yang sepenuhnya terpisah. Sistem hybrid juga dapat mengimplementasikan pembuatan versi metadata, memungkinkan TI dan pengguna akhir melacak perubahan pada sistem dan metadata mereka.

4. Kualitas data yang baik. Karena pengguna akhir melihat metadata mereka secara real time, mereka selalu melihat informasi terkini. Kemampuan untuk menambahkan metadata yang diperpanjang dan metadata yang benar-benar baru dapat menambah nilai yang luar biasa bagi produktivitas pengguna akhir. Hal ini sangat meningkatkan kepercayaan pengguna akhir dan meningkatkan penerimaan sistem.
5. Performa yang baik. Dengan menyediakan metadata waktu nyata dan metadata khusus secara bersamaan, sistem meningkatkan waktu respons sistem secara keseluruhan dengan mengintegrasikan aplikasi yang berbeda-beda ke dalam satu sistem. Dengan mendistribusikan akses data ke beberapa sistem back-end, sistem hybrid dapat bekerja sebaik database terpusat sambil memberikan banyak keuntungan dari pendekatan terpusat.

4.4 Kesimpulan

Arsitektur hybrid adalah solusi optimal karena fleksibilitasnya dalam memanfaatkan kekuatan arsitektur terdistribusi dan terpusat. Jika organisasi mengantisipasi kebutuhan untuk mengakses metadata dalam organisasi dan

tidak berharap memiliki kebutuhan untuk menangkap informasi tambahan, maka arsitektur terdistribusi merupakan solusi yang paling tepat. Arsitektur terpusat hanya sesuai jika ada hambatan teknis atau politik yang mencegah penerapan sistem hibrid atau terdistribusi.

Organisasi sebaiknya memperhatikan strategi TI jangka panjang saat memilih arsitektur terdistribusi atau terpusat. Persyaratan bisnis selalu berkembang, seringkali mengakibatkan perubahan pada infrastruktur teknis pendukungnya. Menjaga strategi metadata tetap fleksibel dapat membantu dalam mengelola perubahan.

BAB 5

DATA MODELING WORKFLOW

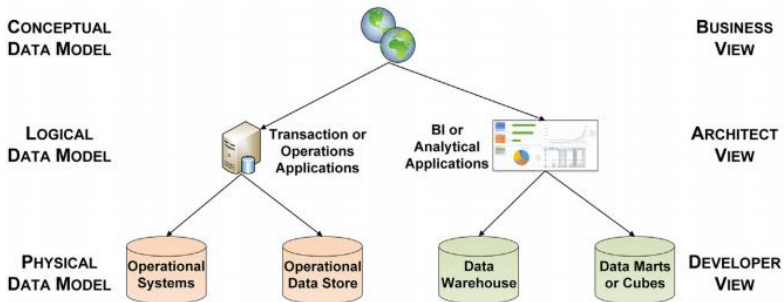
5.1. Pendahuluan

Business Intelligence (BI) memiliki fokus pada proses mengubah data mentah dan dengan jumlah yang besar menjadi informasi yang bermanfaat untuk mendukung tindakan bisnis yang menguntungkan. Pengembangan BI pada suatu organisasi diperlukan proses yang tidak singkat, karena terdapat banyak tahapan analisis serta membutuhkan investasi yang tidak sedikit. Lingkungan BI akan melibatkan *data model*, *business model*, *data source*, ETL, serta sejumlah peralatan yang digunakan untuk mengelola, dan transformasi data agar mendapatkan informasi yang bermanfaat bagi organisasi. *Data modeling* yang dirancang dengan baik sebagai landasan untuk membangun aplikasi *Business Intelligence* (BI) dan *Data Warehousing* (DW) yang memberikan nilai bisnis yang signifikan. Pemodelan data merupakan langkah efektif dalam mengubah data menjadi aset informasi perusahaan yang konsisten, komprehensif, dan terkini. Data diubah dari sistem operasional atau sumber menjadi gudang data atau *Online Analytical Processing* (OLAP) yang digunakan sebagai alat untuk analisis. Data Model merupakan spesifikasi dari struktur data dan aturan bisnis yang mewakili kebutuhan bisnis. Komunikasi dengan perusahaan mengenai kebutuhan yang diperlukan, diikuti dengan dokumentasinya, merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan saat merancang aplikasi. Seperangkat data, baik berupa

pelaporan, analisis, maupun transaksi, juga diperlukan untuk menjalankan program di samping prasyarat tersebut. Selain data yang diperlukan, aturan bisnis yang menentukan koneksi antara entitas data yang berbeda atau objek yang digunakan juga dibutuhkan.

Data model mewakili bagian data dari aturan tersebut dan hubungan antara struktur data. Tugas utama *data model* adalah menjadi spesifikasi desain data untuk aplikasi pengembangan IT. Sedangkan *data modeling* merupakan metode yang berguna untuk pendefinisian dan analisa kebutuhan data yang diperlukan dalam aktivitas bisnis pada suatu perusahaan. Data modeling melibatkan hubungan erat antara bisnis dan pengembang IT serta memastikan bahwa model data telah sesuai untuk pengembangan aplikasi. *Data modeling* menyediakan metode untuk mengkomunikasikan secara visual data yang dibutuhkan, dikumpulkan, dan digunakan oleh suatu organisasi. Alat pemodelan disajikan melalui representasi visual dari *data model*. Visualisasi tersebut fapat berguna sebagai alat komunikasi. *Data model* paling baik digunakan untuk diskusi antara pengembang, *database analysts*, dan *business analysts* selama desain dan pengembangan aplikasi.

Pada abstraksi data visualisasi terkait data tidak lagi memperhatikan keadaan sebenarnya sebagaimana sebuah data diinputkan ke basis data dan tersimpan, tetapi terkait secara keseluruhan bagaimana data tersebut dapat diabstraksikan. Pandangan terhadap data model terbagi kedalam tiga tingkatan, yaitu: *conceptual*, *logical*, dan *physical*. Gambar 5.1 menunjukkan bagaimana hubungan antar tingkatan pada *data model*.



Gambar 5.1. Tiga Tingkatan Data Model

Model data konseptual, logis, dan fisik sangat penting untuk menyampaikan, memvalidasi, dan menerapkan solusi yang memenuhi kebutuhan bisnis dengan benar. Perspektif top-down bisnis diwakili oleh model data konseptual. Model ini sangat berguna untuk menjelaskan dan mendefinisikan proses bisnis internal kepada perusahaan dalam sebuah korporasi. Lapisan berikutnya model data logikal yang merupakan lapisan yang paling melibatkan pengembang sistem dalam merancang aplikasi BI. Lapisan ini membantu pengembang dalam memahami detail data, tetapi tidak bagaimana penerapannya. Model data logikal digunakan sebagai *blue print* dari data apa yang terlibat sedangkan model data fisik merinci bagaimana data tersebut akan diimplementasikan. Kemudian administrator database dan pengembang aplikasi akan mengubah model data logikal ke dalam tabel, kolom, *key*, dan entitas fisik database lainnya. Desain database untuk sistem operasional dan transaksional berasal dari model data logis ER sedangkan database terkait BI menggunakan model dimensi logis. Pengembang aplikasi

menggunakan model data fisik untuk merancang, membangun, dan menguji sistem aplikasi.

5.2. Conceptual Data Model

Model data konseptual adalah tampilan bisnis terstruktur dari data yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis, merekam peristiwa bisnis, dan melacak ukuran kinerja terkait. Sudut pandang model ini tidak terkait dengan aplikasi bisnis yang mendasarinya. Dapat dikatakan bahwa model konseptual adalah model abstraksi dan generalisasi dari dunia nyata. Contohnya, seorang pelaku bisnis dapat mengakses data penjualan, data pengeluaran, data klien, dan subjek bisnis produk yang berada dalam model terintegrasi dan di luar program itu sendiri.

Maka pada tahap ini proses yang dilakukan adalah ditentukan siapa saja yang akan terlibat pada sistem dan apa saja masukan yang dibutuhkan, serta informasi apa yang akan digunakan. Model data konseptual mewakili seluruh struktur data yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan bisnis, terlepas dari *software* atau format penyimpanan data..

Ciri-ciri model data konseptual antara lain:

- 1) Pandangan luas tentang struktur data dalam konteks bisnis.
- 2) Fungsi yang tidak bergantung pada penyimpanan fisik atau database.
- 3) Item yang mungkin tidak pernah digunakan dalam database nyata.

Beberapa konsep dan prosedur tidak akan direplikasi namun diperlukan

bagi bisnis untuk memahami dan mengartikulasikan apa yang dibutuhkan dalam organisasi.

- 4) Informasi yang diperlukan untuk operasi komersial atau organisasi..

Model data konseptual pada proses bisnis IT berfungsi untuk mendefinisikan:

- 1) Cakupan persyaratan data.
- 2) Ketentuan dan ukuran bisnis di berbagai unit bisnis dan yang disetujui untuk penggunaan di seluruh perusahaan.
- 3) Nama, tipe data, dan karakteristik entitas dan atributnya.

5.3. Logical Data Model

Model data konseptual yang telah dibangun sebelumnya diperbaiki serta dipetakan ulang kedalam model logikal. Model data logikal mencakup proses pembentukan model yang berasal dari informasi yang digunakan dalam perusahaan yang didasari pada pemodelan data tertentu. Model ini dibangun berdasarkan persyaratan yang disediakan oleh perusahaan dan mencakup persyaratan terkait sistem bisnis data. Aturan bisnis disesuaikan dengan model data logis, di mana divisualkan melalui hubungan antara objek dan entitas data. Berbeda dengan model data konseptual, yang mungkin memiliki istilah yang sangat umum, model data logikal spesifik ke arah arsitektur aplikasi. Seperti model data konseptual, model data logis tidak bergantung pada database tertentu dan struktur penyimpanan data. Ciri-ciri model data logikal antara lain:

- 1) Fitur independen dari database tertentu dan struktur penyimpanan data.
- 2) Entitas dan atribut khusus yang akan diterapkan.
- 3) Identifikasi aturan bisnis dan hubungan antara entitas dan atribut tersebut.
- 4) Definisi dari kunci primer, kunci asing, kunci alternatif, dan entitas inversi.

Model logikal digunakan sebagai jembatan dari desain aplikasi ke desain database dengan spesifikasi pengembang. Model ini harus digunakan untuk memvalidasi apakah aplikasi yang dihasilkan memenuhi kebutuhan bisnis dan data.

5.4. Physical Data Model

Memahami fitur dan kendala kinerja dari sistem basis data yang digunakan diperlukan untuk implementasi model data fisik. Proses pembuatan deskripsi aplikasi database pada penyimpanan sekunder yang merinci hubungan fundamental, organisasi file, dan indeks yang digunakan untuk mencapai akses yang efisien, serta batasan integrasi yang terhubung dan tindakan keamanan, dikenal sebagai pembuatan model data fisik. Pada titik ini, penting untuk memahami bagaimana produk database relasional tertentu mengimplementasikan tabel, kolom, tipe data, dan hubungan antara tabel dan kolom. Bahkan dibutuhkan pemahaman tipe *database*, seperti: multidimensi, kolumnar, atau database berpemilik lainnya, serta spesifikasi *Database Management System* (DBMS) untuk mengimplementasikan model.

Merancang model data fisik membutuhkan pengetahuan mendalam tentang DBMS yang digunakan, dengan tujuan:

- 1) Mewakili model data logikal dalam skema database.
- 2) Definisi entitas dan atribut yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan operasi.
- 3) Konfigurasi dan kesesuaian database untuk persyaratan kinerja.

Ciri-ciri model data fisik meliputi:

- 1) Definisi khusus DBMS.
- 2) Entitas dan atribut dari model data logis diwakili oleh tabel, kolom, dan deskripsi objek fisik lainnya dalam sistem manajemen basis data. Dalam DBMS tertentu, atribut kolom seperti tipe data didefinisikan dan diimplementasikan dalam berbagai cara.
- 3) Aturan *referential integrity* yang menetapkan hubungan antara tabel dan kolom. *Referential integrity* mencakup *foreign keys*, *constraints*, dan *triggers* yang bervariasi di database tertentu.
- 4) Kinerja dan optimalisasi entitas berdasarkan fitur DBMS tertentu, seperti indeks, pemicu, prosedur, ruang tabel, partisi, dan tampilan basis data. Entitas fisik ini kemungkinan akan diubah berdasarkan penyesuaian yang dilakukan selama implementasi dan operasi karena desain awal didasarkan pada prediksi volume data dan frekuensi pembaruan.

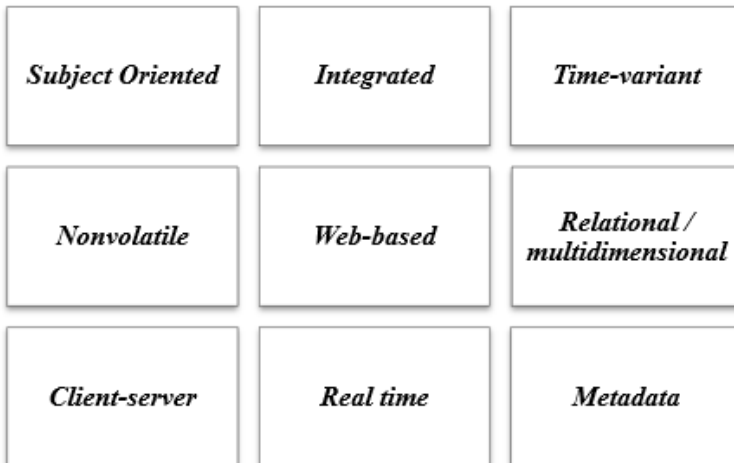
BAB 6

DATA WAREHOUSE

6.1. Pengantar Data Warehouse

Repositori fisik yang disebut *Data Warehouse* (DW) digunakan untuk menangani data relasional dan memberikan informasi yang andal dalam format yang dapat digunakan di seluruh organisasi. Untuk mendukung tugas-tugas DSS, gudang data adalah kumpulan basis data yang spesifik untuk subjek yang saling berhubungan di mana setiap unit data bersifat nonvolatile dan relevan secara tepat waktu.

Terdapat 9 karakteristik utama pada *data warehouse* sebagaimana diperlihatkan pada gambar 6.1.



Gambar 6.1. Karakteristik Data Warehouse

A. *Subject Oriented*

Hanya informasi yang relevan untuk pendukung keputusan yang terkandung dalam data, yang disusun berdasarkan pokok bahasan tertentu (seperti penjualan, produk, atau pelanggan). Orientasi subjek memungkinkan pengguna untuk menilai kinerja perusahaan mereka dan faktor-faktor yang berkontribusi terhadapnya. Gudang data berbeda dari basis data operasional karena sebagian besar basis data operasional berorientasi pada produk dan dikonfigurasi untuk mengelola pembaruan basis data. Pemahaman yang lebih menyeluruh tentang organisasi disediakan oleh orientasi subjek.

B. *Integrated*

Integrasi dan orientasi subjek berjalan beriringan. Data dari banyak sumber harus digabungkan dan diformat secara konsisten di gudang data. Konflik atas konvensi penamaan dan banyak unit pengukuran dapat terjadi untuk mencapai hal ini.

C. *Time-variant*

Sebuah *data warehouse* menyimpan data masa lalu (sebelumnya). Data yang tersedia mungkin tidak selalu mencerminkan status terbaru (kecuali dalam sistem real-time). Untuk peramalan dan perbandingan, yang menghasilkan pengambilan keputusan, DW mengidentifikasi tren, penyimpangan, dan asosiasi jangka panjang. Ada kualitas untuk setiap gudang data pada periode tertentu. Dimensi waktu gudang data adalah signifikan.

Berbagai sumber data untuk pemeriksaan pada berbagai momen waktu (mis. harian, mingguan, dan bulanan).

D. *Nonvolatile*

Pengguna tidak dapat memperbarui atau mengubah data setelah dikirimkan ke *data warehouse*. Perubahan dicatat sebagai data baru dan informasi usang dihilangkan.

E. *Web-based*

Biasanya, *data warehouse* dibangun dengan mempertimbangkan lingkungan komputasi yang efektif untuk aplikasi berbasis Web.

F. *Relational / multidimensional*

Data warehouse menggunakan struktur relasional atau struktur multidimensi.

G. *Client-server*

Data warehouse menggunakan arsitektur *client-server* untuk menyediakan kemudahan akses pada pengguna akhir.

H. *Real time*

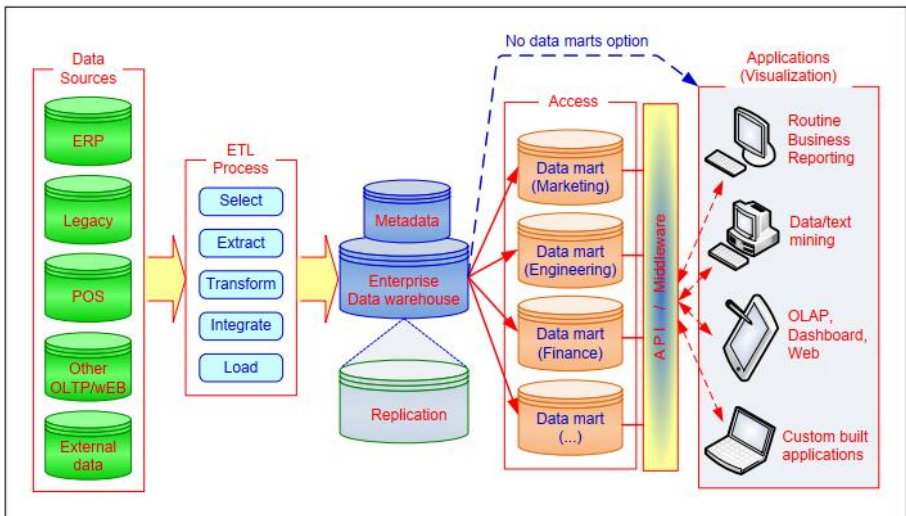
Data warehouse yang lebih baru memberikan kemampuan akses data dan analisis real-time.

I. Metadata

Data warehouse berisikan metadata (data tentang data), yaitu bagaimana data disusun dan bagaimana menggunakannya secara efektif.

6.2. Framework Data Warehouse

Untuk dapat bekerja dengan baik, terdapat konsep *framework data warehouse*, yang dapat dilihat pada Gambar 6.2 berikut ini.



Gambar 6.2. *Framework Data Warehouse*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai komponen utama dari *framework data warehouse* sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 6.2.

A. *Data source*

Data diperoleh dari sejumlah sistem operasional terpisah dan, secara opsional, penyedia data pihak ketiga (seperti data sensus pemerintah). Informasi tersebut mungkin berasal dari sistem ERP atau prosedur transaksi online (OLTP). *Data warehouse* juga dapat menerima data web dalam bentuk log Web.

B. *Data Extraction and Transformation*

Data diekstraksi dan ditransformasikan dengan benar menggunakan *software* yang *coding* secara khusus atau komersial yang disebut *extract*, *transform*, dan *load* atau ETL.

C. *Data Loading*

Bagian pementasan menerima data dan mengubah serta membersihkannya di sana. Setelah itu data disiapkan untuk loading ke dalam data warehouse atau data mart.

D. *Enterprise Data Warehouse (EDW)*

Setiap analisis keputusan terutama yang didukung oleh *data warehouse* pada bisnis skala besar sangat membantu dalam pengambilan keputusan EDW dengan menyediakan informasi yang relevan dan mendalam yang berasal dari banyak sumber.

E. *Data Mart*

Data mart adalah gudang data yang lebih kecil (per departemen) yang hanya berisi informasi yang relevan dengan wilayah saat ini. Ada dua data mart:

- 1) Dependent data mart, bagian dari gudang data yang diluncurkan tanpa penundaan.
- 2) Data mart independen, gudang data kecil yang dirancang khusus untuk unit atau departemen bisnis tertentu.

F. *Operational Data Stores (ODS)*

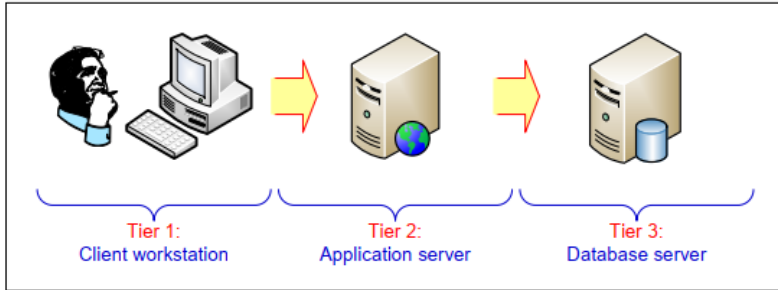
Merupakan jenis database yang biasanya digunakan sebagai penyimpanan sementara untuk data warehouse (*short-term memory*).

G. *Metadata*

Metadata dalam *data warehouse* membantu mengubah data menjadi informasi atau pengetahuan dengan menjelaskan isi *warehouse*.

6.3. Arsitektur Data Warehouse

Data warehouse dapat menggunakan salah satu dari sejumlah topologi sistem informasi dasar. Arsitektur 2-tier dan 3-tier adalah versi yang paling banyak digunakan dari arsitektur ini, yang umumnya disebut sebagai arsitektur client-server atau n-tier. Gambar 6.3 di bawah menampilkan arsitektur 3-tier.

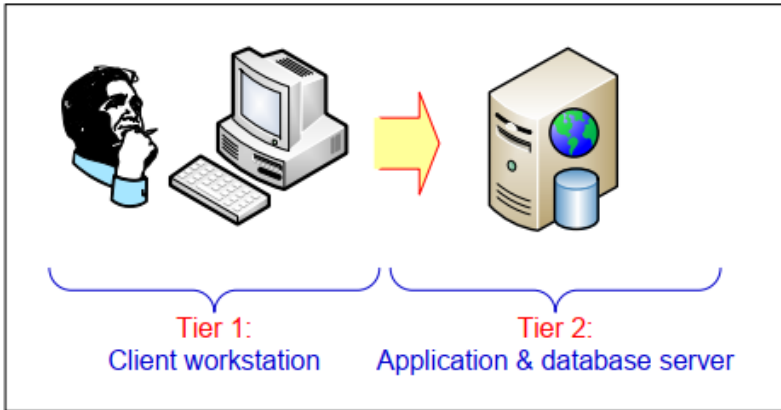


Gambar 6.3. Arsitektur 3-Tier

Arsitektur 3-tier yang diperlihatkan pada Gambar 6.3 memiliki tiga komponen utama, yaitu:

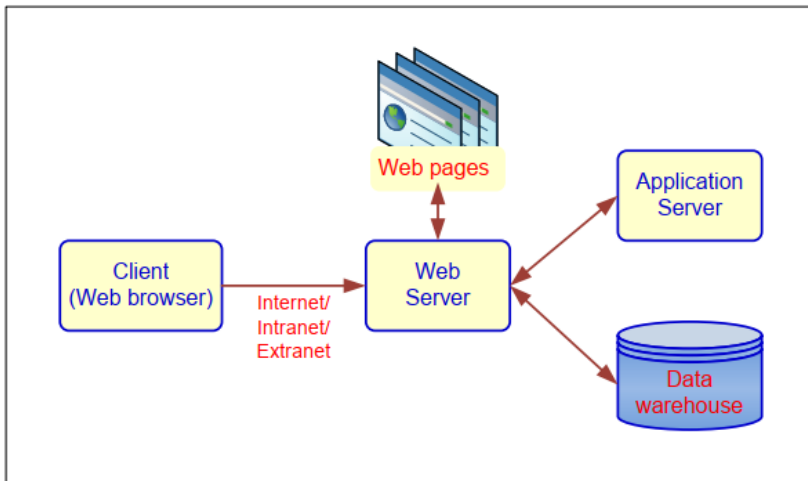
- 1) *Data acquisition software (back-end)*
- 2) *Data warehouse* yang berisi data & *software*
- 3) *Client (front-end) software* yang memungkinkan *user* untuk melakukan akses dan analisis data dari DW.

Sedangkan, pada arsitektur 2-tier, dua tier awal pada arsitektur three-tier dikombinasikan menjadi satu seperti pada gambar 6.4 berikut ini.



Gambar 6.4. Arsitektur 2-Tier

Internet dan *data warehouse* adalah dua teknologi yang dapat memberikan solusi secara signifikan untuk mengelola data perusahaan. Gudang data berbasis web dihasilkan sebagai hasil dari integrasi kedua teknologi ini. Arsitektur untuk penyimpanan data berbasis web ditunjukkan pada Gambar 6.5. Desain tiga tingkat terdiri dari komputer klien, server Web, dan server aplikasi. Pengguna di sisi klien memerlukan browser web dengan antarmuka pengguna grafis terkenal dan koneksi internet (GUI). Jalan untuk komunikasi klien dan server adalah internet, intranet, atau ekstranet. Server web digunakan di sisi server untuk mengontrol aliran informasi masuk dan keluar antara klien dan server. Gudang data dan server aplikasi membantu memfasilitasi ini. Gudang data berbasis web hadir dengan sejumlah manfaat yang diinginkan, seperti kemudahan penggunaan, kemandirian platform, dan biaya yang lebih murah.



Gambar 6.5. Arsitektur *Data Warehouse* Berbasis Web

Dalam memilih arsitektur *Data Warehouse*, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- 1) Database management system (DBMS) apa yang akan digunakan?
- 2) *Parallel processing* dan/atau *partitioning* apa yang akan digunakan?
- 3) Untuk mengisi *data warehouse*, *data migration tools* apa yang akan digunakan?
- 4) Dalam mendukung *data retrieval* dan analisis *tools* apa yang akan digunakan?

6.4. Integrasi Data

Tiga proses utama yang ketika diimplementasikan dengan benar, memungkinkan data untuk diakses dari berbagai alat analisis ETL dan data warehouse adalah akses data (yaitu, kemampuan untuk mengakses dan mengekstrak data dari sumber data), federasi data (yaitu, integrasi pandangan bisnis di beberapa penyimpanan data), dan perubahan (berdasarkan identifikasi, pengambilan, dan pengiriman perubahan yang dibuat ke sumber data perusahaan). Banyak bisnis telah mengembangkan alat integrasi data yang efisien, termasuk SAS Institute, Inc. Integrasi data bisnis SAS memiliki alat untuk mengintegrasikan data konsumen, yang meningkatkan kualitas data saat diintegrasikan. Selain itu integrasi data menjadi lebih mudah dengan bantuan *Oracle Business Intelligence Suite*.

Mengintegrasikan data dari banyak platform adalah tujuan inti dari gudang data. Integrasi data dan metadata dimungkinkan oleh sejumlah teknologi integrasi, termasuk:

- 1) *Enterprise information integration* (EII)
- 2) *Enterprise application integration* (EAI)
- 3) *Extraction, transformation, and load* (ETL)
- 4) *Service-oriented architecture* (SOA)

Data dapat didorong ke *data warehouse* dari sistem sumber menggunakan integrasi aplikasi perusahaan (EAI). Ini memerlukan pengintegrasian aplikasi operasional dan terkonsentrasi pada pertukaran

fungsionalitas di seluruh sistem untuk mempromosikan fleksibilitas dan penggunaan kembali. Penggunaan kembali aplikasi tingkat pemrograman antarmuka aplikasi selalu menjadi penekanan utama solusi EAI. Belakangan ini, layanan SOA (kumpulan proses atau fungsi bisnis) telah digunakan untuk melengkapi EAI. Salah satu teknik unik untuk mengimplementasikan SOA adalah melalui penggunaan layanan Web. EAI dapat digunakan untuk mempercepat pengumpulan data real-time ke gudang data.

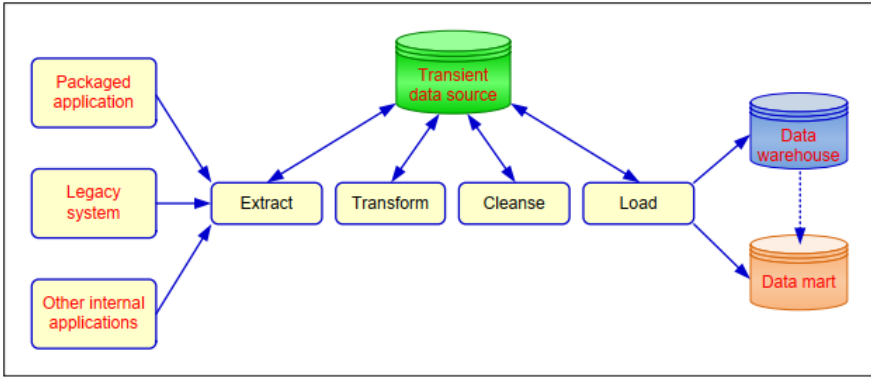
Teknologi baru yang disebut Enterprise Information Integration (EII) menjanjikan pencampuran data secara real-time dari berbagai sumber, termasuk database relasional, layanan Web, dan database multidimensi. Ini adalah sistem untuk mengambil data dari sumber data untuk memenuhi persyaratan informasi. Alat EII memberikan tampilan yang memberikan data terintegrasi kepada pengguna tampilan yang relasional dengan menggunakan metadata yang ditentukan. Karena memungkinkan data diberi label baik pada saat pembuatan maupun setelahnya, XML mungkin merupakan komponen EII yang paling penting. Hampir semua bidang pengetahuan dapat diakomodasi dengan memperluas dan mengubah tag ini.

6.5. Proses ETL (*Extraction, Transformation, Load*)

Ekstraksi, Transformasi, dan Pemuatan (ETL) adalah bagian teknologi dari fondasi proses pergudangan data (ETL). Teknologi ETL, yang telah tersedia untuk sementara waktu, sangat penting untuk pembuatan dan

pemanfaatan gudang data. Proses ETL adalah bagian penting dari proyek yang berfokus pada data. Karena fakta bahwa proses ETL sering menghabiskan 70% waktu dalam proyek yang berpusat pada data, manajer TI sering menghadapi kesulitan.

Proses ETL terdiri dari tiga langkah yaitu ekstraksi (membaca data dari satu atau lebih database), transformasi (mengubah data yang diambil dari form sebelumnya ke dalam form yang diperlukan agar dapat ditambahkan ke data warehouse), dan loading (memasukkan data ke dalam database). gudang data). Anda dapat menggunakan transformasi untuk menerapkan aturan, tabel pencarian, atau gabungan data. Selain itu, teknologi ETL memindahkan data lintas lokasi, menjelaskan bagaimana elemen data (metadata tersebut) berubah selama proses ini, bertukar metadata dengan aplikasi lain jika diperlukan, dan mengelola semua proses dan aktivitas tambahan (misalnya penjadwalan, manajemen kesalahan, log audit, statistik). Proses ETL bertujuan untuk menambahkan data yang bersih dan terintegrasi ke gudang data. Sumber apa pun dapat menyediakan data untuk proses ETL, termasuk file datar, CRM, sistem mainframe, program ERP, dan spreadsheet Excel. Gambar 6.6 menunjukkan urutan operasi proses ETL.



Gambar 6.6. Proses ETL

Ekstraksi data dari semua sumber terkait adalah langkah dalam migrasi data ke gudang data. File yang dikumpulkan melalui database OLTP, spreadsheet, database pribadi (seperti Microsoft Access), dan file eksternal hanyalah beberapa contoh sumber data. Semua file input sering ditulis ke satu set tabel pementasan, yang dibuat untuk mempermudah pemuatan. Banyak aturan bisnis yang menentukan hal-hal seperti bagaimana data akan digunakan, kriteria ringkasan, standarisasi properti yang disandikan, dan metode perhitungan terdapat dalam *data warehouse*. Sebelum data ditambahkan ke *data warehouse*, semua masalah kualitas data terkait file sumber harus diselesaikan.

6.6. Pengembangan *Datawarehouse*

Data warehouse harus dibangun oleh banyak bisnis untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam pengembangan DW, ada dua metode yang

bisa diterapkan. Bill Inmon, yang dikenal sebagai "bapak Gudang Data", adalah penulis strategi asli. Strategi Enterprise Data Warehouse (EDW), yang didukung oleh Inmon, adalah pendekatan top-down untuk pengembangan yang mengubah database relasional konvensional agar sesuai dengan persyaratan pengembangan DW di seluruh perusahaan. Strategi kedua datang dari Ralph Kimball dan dikenal sebagai strategi data mart. Ini adalah strategi bottom-up yang menggunakan pemodelan dimensi. Memahami persamaan dan kontras antara kedua konsep gudang data ini akan membantu kita lebih memahami gagasan pengembangan DW.

A. Model Inmon: pendekatan EDW

Pengembangan top-down ditekankan dalam metodologi Inmon, yang memanfaatkan proses dan alat pengembangan basis data terkenal termasuk entity-relationship diagrams (ERD) dan teknik pengembangan spiral yang disesuaikan. Pembuatan data mart tidak dilarang oleh pendekatan EDW. Strategi ini bekerja paling baik dengan EDW karena menawarkan perspektif bisnis yang konsisten dan menyeluruh.

B. Model Kimball: pendekatan *data mart*.

Strategi data mart Kimball mengikuti pepatah "rencana besar, bangun kecil". Gudang data berorientasi objek atau departemen disebut sebagai data mart. Ini adalah variasi gudang data yang diperkecil yang berkonsentrasi pada persyaratan departemen tertentu, seperti pemasaran atau penjualan. Tabel adalah langkah pertama dalam pemodelan data dimensi yang digunakan dalam pendekatan ini. Kimball mempromosikan paradigma pengembangan dari

bawah ke atas yang menyerukan pembuatan gudang data satu data mart pada satu waktu.

Perusahaan yang merancang dan menggunakan gudang data secara efektif mendapatkan keunggulan kompetitif yang jelas. Gudang data memerlukan pemantauan yang sangat menyeluruh untuk memastikan efisiensi dan produktivitas yang sesuai karena ukurannya yang besar dan sifatnya yang melekat. Agar berhasil mengelola dan mengelola gudang data, seseorang harus memiliki kemampuan dan keterampilan yang melampaui standar administrator basis data (DBA). *Data warehouse administrator* (DWA) perlu memiliki pengetahuan tentang jaringan, perangkat keras, dan perangkat lunak yang memiliki kinerja yang tinggi. DWA harus memiliki penilaian komersial yang baik. DWA harus fasih dengan proses pengambilan keputusan untuk membangun dan memelihara struktur gudang data secara efektif karena gudang data menawarkan input ke alat BI dan DSS yang membantu manajer membuat keputusan. Pada akhirnya, DWA perlu menjadi komunikator yang hebat.

6.7. Multidimensionality

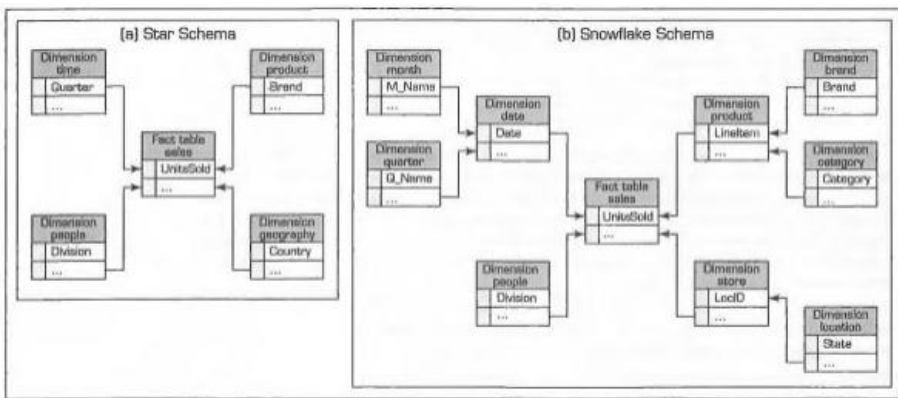
Arsitektur gudang data dapat mengambil berbagai bentuk. Tidak ada arsitektur, pemodelan dimensi selalu menjadi dasar untuk merancang representasi data di gudang data. Pemodelan dimensi atau *dimensional modeling* adalah pendekatan berbasis pengambilan yang memungkinkan akses ke kueri bervolume tinggi. Representasi dan penyimpanan data dalam

gudang data harus dirancang untuk memfasilitasi dan menguntungkan pemrosesan kueri multidimensi yang kompleks. Skema bintang dan skema kepingan salju sering digunakan di gudang data sebagai pemodelan dimensi.

Jenis pemodelan dimensi yang paling populer dan langsung adalah skema bintang. Skema bintang memiliki banyak tabel dimensi yang mengelilingi tabel fakta pusat. Ada beberapa entri dalam tabel fakta yang cocok dengan fakta dan koneksi eksternal (kunci asing). Atribut deskriptif yang diperlukan untuk analisis keputusan dan pelaporan kueri dimuat dalam tabel fakta, yang dihubungkan ke tabel dimensi menggunakan kunci asing. Tabel fakta membuat proses analisis keputusan gudang data lebih mudah. Tabel dimensi mengelilingi tabel fakta utama dan terhubung melalui kunci asing. Informasi tentang klasifikasi dan agregasi baris fakta tengah dapat ditemukan di tabel dimensi. Atribut pada tabel dimensi mendeskripsikan data pada tabel fakta dan menjelaskan bagaimana data akan dievaluasi dan diringkaskan. Baris-baris dalam tabel fakta utama dan tabel dimensi dihubungkan berkali-kali. Untuk memenuhi permintaan informasi tertentu, dimensi digunakan dalam kueri untuk mengiris dan memotong data numerik dalam tabel fakta. Untuk struktur database hanya-baca, skema bintang dimaksudkan untuk menawarkan waktu respons yang cepat, kesederhanaan, dan pemeliharaan. Pada Gambar 6.7, skema bintang dasar ditampilkan (a).

Diagram hubungan entitas seperti kepingan salju dihasilkan dari penempatan tabel secara logis dalam basis data multidimensi, atau "skema kepingan salju". Skema kepingan salju, yang sangat mirip dengan skema

bintang, diwakili oleh tabel fakta terpusat (seringkali hanya satu) yang digabungkan ke beberapa dimensi. Namun, dalam skema kepingan salju, dimensi dinormalisasi, dengan masing-masing dimensi diwakili oleh satu tabel, tetapi dalam skema bintang, dimensi dinormalisasi menjadi beberapa tabel terkait. Gambar 6.7 menampilkan skema snowflakes sederhana (b).



Gambar 6.7. (a) *Star Schema*; (b) *Snowflake Schema*

BAB 7

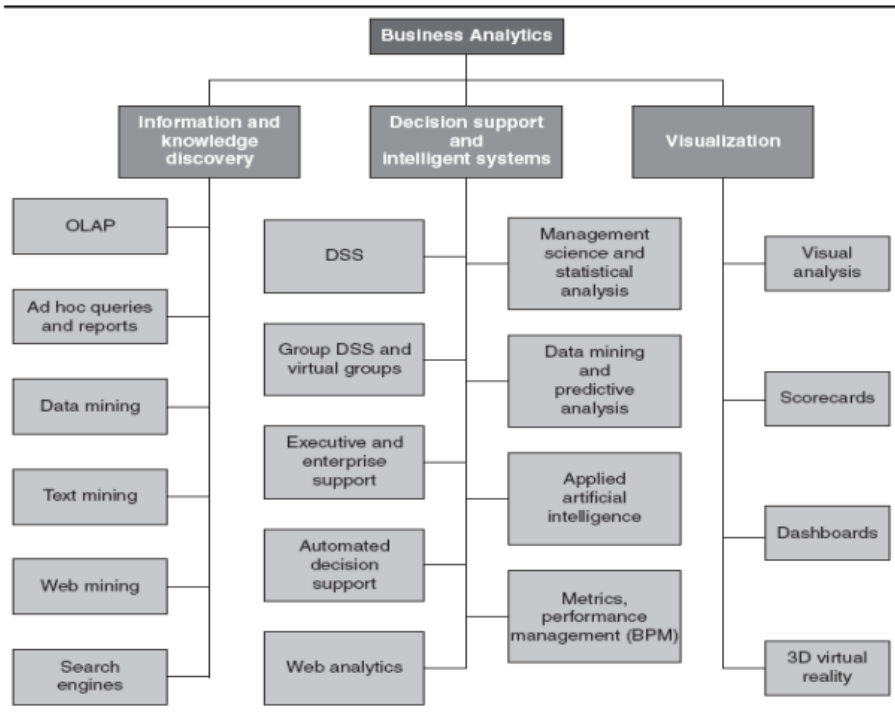
BUSINESS ANALYTIC DAN OLAP

7.1. Pendahuluan

Analytics adalah ilmu yang berhubungan dengan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data untuk mengekstrak informasi yang berguna dan membuat keputusan yang tepat. Ini termasuk metode statistik, matematika, dan teknologi komputer untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data. Analisis dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam teknik dan sumber daya. Ungkapan "Analisis Bisnis" dapat digunakan untuk merujuk pada mereka yang diuntungkan di lingkungan bisnis (BA). BA adalah penggunaan alat dan metode untuk mengumpulkan, memeriksa, dan membuat data dapat diakses sehingga pilihan bisnis dapat dibuat lebih efektif. Data bisnis diperlukan untuk langsung menggunakan aplikasi BA. BA membahas penggunaan sistem informasi manajemen, khususnya dukungan OLAP, untuk memfasilitasi pengambilan keputusan.

BA dapat secara luas diklasifikasikan menjadi 3 kelompok seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.1. Kategori pertama adalah penemuan pengetahuan dan informasi. Bab ini akan menyentuh beberapa aktivitas tersebut, termasuk OLAP. Dalam bab berikut, operasi lain seperti penambahan data akan dibahas. Pendukung keputusan dan sistem intelijen membuat kategori berikut. Beberapa topik dalam kategori ini akan dibahas dalam kursus lain, termasuk Sistem Pendukung Keputusan dan Ilmu

Manajemen, sementara yang lain, seperti Manajemen Kinerja Bisnis (BPM), akan dibahas nanti. Visualisasi adalah kategori terakhir. Bab terakhir dari buku ini akan mengupas salah satu jenis visualisasi yaitu Dashboard.



Gambar 7.1 Klasifikasi BA

7.2. Konsep OLAP

Pengguna akhir melakukan kueri data melalui *online analytical processing* (OLAP) yang merupakan bagian dari teknologi *Business Intelligence* (BI). OLAP digunakan untuk mengekstrak informasi dari data yang tersimpan dalam database dengan cara yang mudah digunakan oleh pengguna akhir. Ini memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis multidimensi dari data, seperti melihat data dari berbagai sudut pandang atau dalam format yang berbeda. OLAP juga memungkinkan pengguna untuk mengeksekusi kueri yang kompleks dan melakukan analisis prediktif dengan mudah. *Data warehouse* seringkali merupakan tempat analisis data dilakukan. OLAP melakukan berbagai tugas, seperti:

- *Rolling up* data dari detail ke tingkat *agregat* (misalnya, menghitung jumlah penjualan dari setiap toko dalam sebuah jaringan ritel ke jumlah penjualan dari seluruh jaringan ritel)
- *Drilling down* data dari tingkat *agregat* ke detail (misalnya, melihat data penjualan dari seluruh jaringan ritel ke data penjualan dari setiap toko dalam jaringan tersebut)
- *Slicing and dicing* data untuk menganalisis data dari berbagai sudut pandang (misalnya, menganalisis data penjualan berdasarkan wilayah geografis, produk, atau waktu)
- Melakukan perhitungan dan analisis data yang kompleks, seperti peramalan dan analisis tren

- Memetakan data ke beberapa dimensi untuk memungkinkan analisis yang lebih mendalam (seperti memetakan data penjualan ke dimensi seperti waktu, produk, dan lokasi)
- Membuat laporan dan *dashboard* interaktif yang memungkinkan pengguna untuk melihat data dalam format visual yang mudah dipahami.

7.3 OLAP vs OLTP

Anggap diri Anda sebagai pengembang basis data pekerjaan petualangan. Anda akan membuat kueri di SQL Server Management Studio dengan menjalankan kueri gabungan pada tabel produk ke salesorderdetail setelah seseorang dari divisi pemasaran bertanya kepada Anda tentang hasil penjualan berdasarkan jenis produk, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7.2 di bawah ini:

SQLQuery1.sql - ZERO\...\Admin\1)*

```

SELECT [Name], SUM([LineTotal]) AS [Sales per Product]
FROM [Sales].[SalesOrderDetail] AS SOD
INNER JOIN [Production].Product as P
ON SOD.ProductID = P.ProductID
GROUP BY [Name]

```

	Name	Sales per Product
1	All-Purpose Bike Stand	39591.000000
2	AWC Logo Cap	51229.445623
3	Bike Wash - Dissolver	18406.972080
4	Cable Lock	16240.220000
5	Chain	9377.710144
6	Classic Vest, L	12839.700000
7	Classic Vest, M	90250.600550
8	Classic Vest, S	156398.067950
9	Fender Set - Mountain	46619.580000
10	Front Brakes	50299.311000
11	Front Derailleur	44484.267800
12

Gambar 7.2 Query dan Tampilan Data sales by product

Setelah tugas Anda selesai, Anda pasti akan bekerja lagi, tetapi perwakilan dari departemen produksi kemudian akan datang dan meminta statistik penjualan untuk warna produk dan tanggal pembuatannya. Seseorang dari departemen lain perlu melihat statistik penjualan berdasarkan periode penjualan (tahun, kuartal, bulan), staf penjualan, kategori produk, dan pelanggan, tetapi Anda belum selesai menyusun kueri. Anda perlu memperbarui kueri sehubungan dengan masalah saat ini untuk mendapatkan data yang dicari pengguna.

Kami membutuhkan OLAP berdasarkan contoh yang disebutkan di atas. Database OLAP mendukung proses pengambilan keputusan dan lebih cocok

untuk tujuan analitis. Basis data yang digunakan untuk analisis seringkali adalah basis data transaksional (dengan banyak transaksi sisipkan, perbarui, dan hapus), yang juga dikenal sebagai OLTP (OLTP). Database OLTP pada akhirnya akan terhubung dengan Data Warehouse. Untuk memeriksa penjualan dari berbagai sudut, pengguna bisnis dapat mengajukan pertanyaan ke Data Warehouse.

Kami dapat memberi tahu OLTP dari OLAP berdasarkan skenario yang disebutkan di atas. OLTP adalah sistem yang berperan penting dalam pengumpulan dan penyimpanan data untuk operasi bisnis rutin termasuk POS, CRM, SCM, dan ERP. Efisiensi dalam menjalankan tugas normal adalah prioritas utama. Sementara itu, sistem penghasil informasi yang disebut OLAP menganalisis data organisasi sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Efektivitas adalah tujuan utama OLAP.

7.4 Fitur OLAP

Berikut ini adalah operasi-operasi yang dapat dilakukan pada OLAP:

- Roll-up (drill-up) : Operasi yang digunakan untuk mengekstrak data dari tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi (misalnya, dari detail data penjualan ke data penjualan agregat).
- Drill-down (drill-down) : Operasi yang digunakan untuk mengekstrak data dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah (misalnya, dari data penjualan agregat ke detail data penjualan).

- Slice and Dice : Operasi yang digunakan untuk menganalisis data dari berbagai sudut pandang dengan mengambil "potongan" dari data dan menganalisisnya secara terpisah.
- Pivot : Operasi yang digunakan untuk mengubah orientasi data dari satu dimensi ke dimensi lainnya (misalnya, dari data penjualan berdasarkan produk ke data penjualan berdasarkan wilayah geografis).
- Dicing : Operasi yang mirip dengan Slice and Dice, tetapi digunakan untuk menganalisis data dari beberapa dimensi sekaligus.
- Drill-through : Operasi yang digunakan untuk melihat detail data yang mendasar dari data yang dianalisis.
- Rollup and Drill-through : Operasi yang digunakan untuk mengekstrak data dari tingkat yang lebih rendah ke tingkat yang lebih tinggi dan sebaliknya.

OLAP dapat menawarkan fitur pelaporan yang diperlukan oleh manajemen. Laporan rutin dan laporan ad-hoc (on-demand) adalah dua kategori di mana laporan itu sendiri termasuk. Laporan berkala akan disiapkan secara otomatis dan disebarluaskan pada interval yang telah ditentukan. Laporan ad-hoc diperlukan karena kami memerlukan informasi yang tidak disertakan dalam laporan rutin. Permintaan ad-hoc, atau yang tidak dapat direncanakan sebelumnya, harus digunakan dalam situasi ini (berdasarkan permintaan).

7.5 Cube dan Dimensi

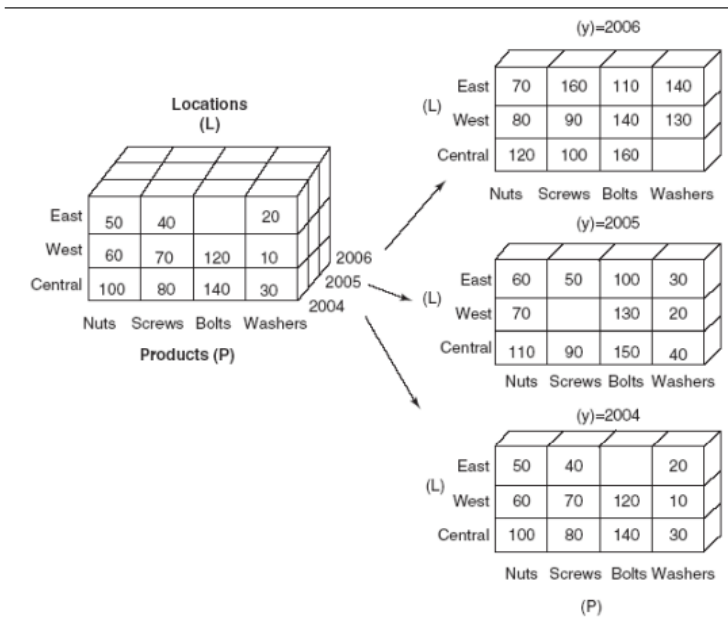
Kita dapat mengatur data menggunakan pengertian multidimensi untuk memudahkan analisis data. Kapasitas untuk mengatur, menampilkan, dan menganalisis fakta dari beberapa sudut atau perspektif dikenal sebagai multidimensi. Misalnya, empat dimensi wilayah, produk, tenaga penjualan, dan waktu dapat digunakan untuk memeriksa penjualan. Mengenai gagasan multidimensionalitas, ada tiga hal yang harus diperhatikan:

- Dimension adalah komponen penting dari OLAP yang digunakan untuk menentukan sudut pandang yang tepat dalam melakukan analisis data.
- Measures adalah satuan yang digunakan untuk mengukur data, seperti jumlah penjualan, nilai uang, jumlah stok, dll.
- Time adalah satuan periode waktu yang digunakan dalam analisis data, seperti harian, mingguan, atau tahunan.

Setiap dimensi data dalam kubus data mencerminkan pengukuran dari perspektif tertentu dan dapat berupa dua dimensi, tiga dimensi, atau lebih tinggi. Kubus dapat menjadi subset dari data tertaut yang diatur agar pengguna dapat menggabungkan atribut apa pun (seperti toko, produk, pelanggan, atau pemasok) dengan metrik kubus (seperti penjualan, laba, unit, atau usia) untuk menghasilkan beberapa tampilan dua dimensi, atau irisan, yang dapat ditampilkan di layar komputer.

Gambar 7.3 adalah ilustrasi analisis kubus. Kubus dalam ilustrasi ini menggunakan tiga dimensi—Lokasi, Produk, dan Tahun—untuk mengukur jumlah penjualan. Di sini, kita mengiris dimensi waktu (tahun) kubus untuk

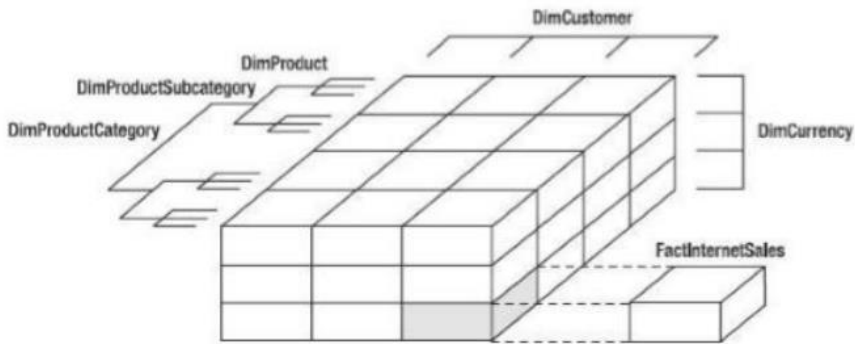
membuat tiga irisan kubus untuk masing-masing tahun 2006, 2005, dan 2004. Setelah itu, kita dapat memeriksa penjualan berdasarkan wilayah dan kategori produk untuk setiap tahun. Misalnya, pada tahun 2006, kami mengetahui bahwa baut adalah barang paling populer di wilayah Barat (140 unit).



Gambar 7.3 Analisis Cube

Kubus adalah komponen utama dari konsep OLAP dan Analysis Services (Cube). Contoh struktur data dari database AdventureworksDW ditunjukkan pada Gambar 7.4 di bawah ini. Tabel FactinternetSales berisi analisis data. FactinternetSales mencakup elemen-elemen berikut: OrderQuantity,

SalesAmount, DiscountAmount, dan TaxAmount. Analysis Services telah menyediakan alat untuk mengontrol dan menggunakan nilai-nilai ini.



Gambar 7.4 Cube Internet Sales AdventureWorksDW

Secara umum, kita menganggap bahwa kubus memiliki tiga dimensi: panjang, lebar, dan tinggi. Namun, Layanan Analisis tidak menghalangi penambahan jumlah dimensi pada kubus. Beberapa dimensi seperti dimproduct, dimproductsubcategory, dimproductcategory, dimcustomer, dan dimcurrency dapat digunakan bersama-sama untuk membaca pengukuran penjualan dan kuantitas. Meskipun gambar kubus menunjukkan tiga dimensi (DimProduct, DimCustomer, dan DimCurrency) sebagai contoh, Layanan Analisis tidak terbatas hanya pada jumlah dimensi tersebut.

Cells

Sebuah cube terdiri dari sejumlah sel terlepas dari jumlah dimensi. Dalam Layanan Analisis, sel adalah unit atom (unit terkecil) dari sebuah kubus. Dengan mengidentifikasi sel-sel kubus dalam kaitannya dengan dimensinya,

kita dapat memusatkan penyelidikan. Metrik penjualan, misalnya, mungkin dapat diidentifikasi secara unik dari berbagai sudut pandang, termasuk pelanggan, wiraniaga, mata uang, atau produk.

Measure dan Fact Table

Data kuantitatif seperti OrderQuantity dan SalesAmount dimuat dalam grup pengukuran seperti Factinternetsales dalam sebuah kubus. Pengukuran dapat digabungkan selama nilainya adalah nilai numerik. Tabel fakta, yang dapat memiliki beberapa pengukuran dalam satu tabel dalam database, berisi pengukuran. Pengukuran dapat berupa hasil perhitungan selain dimuat dalam table field dalam database (Penjualan tanpa komisi, penjualan ditambah pajak, dll).

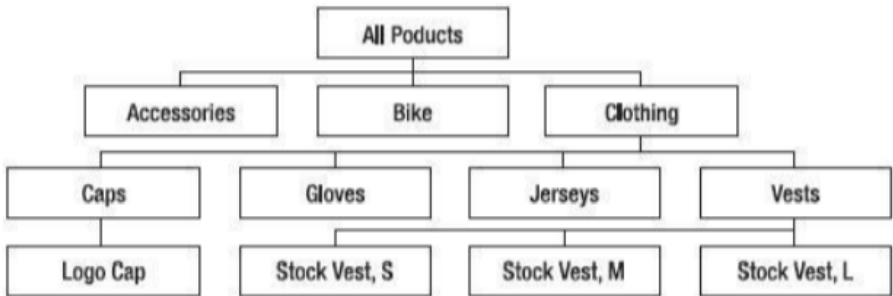
Dimension dan Attribute

Dimensi akan mengelompokkan ukuran, menurut definisi resmi Layanan Analisis. DimCurrency akan mengkategorikan ukuran Factinternetsales baik dalam Dolar, Rupiah, atau Euro. Pengukuran bagi konsumen yang melakukan pembelian produk akan dikategorikan menggunakan dimensi DimCustomer. Setiap dimensi akan memiliki properti unik, seperti warna merah atau biru Produk di DimProduct. Atribut dimensi adalah warna.

Hierarchies

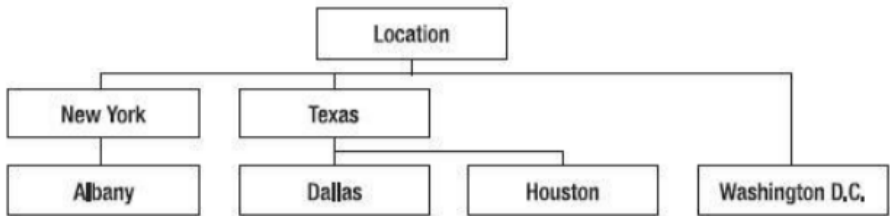
Data dapat diurutkan dalam hierarki berdasarkan dimensi. Kategori, subkategori, dan level produk semuanya dapat digunakan dalam dimensi produk. Tabel tersebut terdiri dari kombinasi barang, kategori, dan subkategori yang semuanya digabungkan menjadi satu dimensi. Ada dua jenis hierarki: hierarki seimbang dan hierarki tidak seimbang.

Pertimbangkan tingkat kategori, subkategori, dan produk pada Gambar 7.5 di bawah ini untuk mempelajari lebih lanjut tentang hierarki. Produk berada di bagian bawah hierarki (stempel logo, stockVest S). Informasi ini menjelaskan dasar hierarki. Hirarki seperti ini disebut sebagai hirarki seimbang karena setiap level memiliki kedalaman data yang sama dari akarnya. Dengan demikian, berdasarkan produk, subkategori, dan kategori dapat ditampilkan nilai penjualan.



Gambar 7.5 Dimensi, Product, Balanced Hierarchy

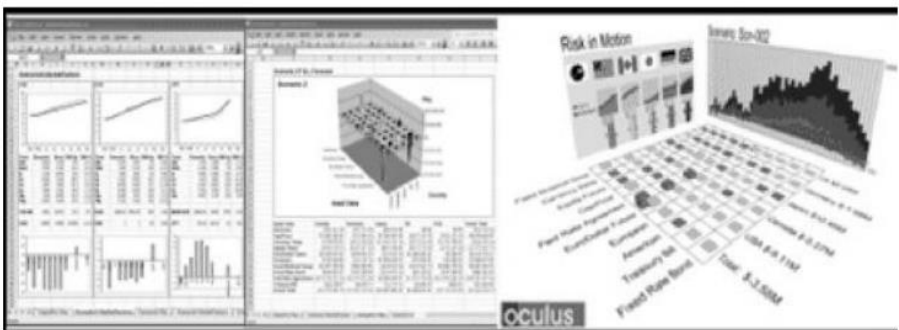
Lihat hierarki geografi di bawah untuk contoh hierarki yang tidak seimbang. Kota ini merupakan tingkat terendah, seperti yang terlihat pada Gambar 7.6 di bawah ini, dan Washington, DC berbeda dari beberapa negara bagian lainnya. Level dalam hierarki ini lebih dalam dari level akar di atasnya daripada level lainnya. Kedua prasyarat dari hierarki di atas telah didukung oleh Analysis Services 2008.



Gambar 7.6 Dimensi Lokasi, Unbalanced Hierarchy

7.6 Visualisasi Data

Hasil analisis data disajikan secara grafis, animasi, atau visual melalui visualisasi data. Visualisasi ini sangat penting karena dengan cepat menemukan tren signifikan dalam data bisnis dapat memberi Anda keunggulan kompetitif. Menggunakan model prediktif yang memiliki keunggulan bisnis utama, adalah mungkin untuk menentukan seberapa besar pengaruh pola tertentu. Ilustrasi visualisasi analisis risiko ditunjukkan pada Gambar 7.7 di bawah ini.



Gambar 7.7 Visualisasi Data

Geographical information system (GIS)

Visualisasi informasi menggunakan data spasial, seperti peta digital, adalah contoh SIG. GIS adalah peta yang menggabungkan teks, gambar, ikon, dan simbol. Lebih banyak bisnis dan pemerintah dapat memperoleh manfaat dari GIS karena menjadi lebih canggih dan harganya lebih masuk akal dengan:

- Lokasi kendaraan, pekerja, dan sumber daya mereka berada
- Terdapat panduan terkait dengan harus pergi ke arah mana untuk melayani pelanggan
- Tersedianya rute terbaik untuk bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain

Aplikasi GIS digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di sektor publik dan swasta, di antaranya:

- Pemerintahan: GIS digunakan dalam perencanaan pembangunan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, pengelolaan bencana, pengelolaan transportasi, dan pemetaan risiko bencana.
- Keamanan: GIS digunakan dalam pemetaan keamanan wilayah, pemantauan aktivitas kejahatan, dan perencanaan tindakan darurat.
- Transportasi: GIS digunakan dalam perencanaan jaringan jalan, perencanaan jaringan transportasi umum, dan pemantauan kondisi jalan.
- Pertanian: GIS digunakan dalam perencanaan penggunaan lahan, pemetaan kondisi tanah, dan pemantauan kondisi tanaman.
- Kesehatan: GIS digunakan dalam pemetaan kondisi kesehatan, perencanaan layanan kesehatan, dan pemantauan epidemi.

- Pariwisata: GIS digunakan dalam perencanaan jaringan pariwisata, pemetaan atraksi wisata, dan pemantauan kondisi pariwisata.

Aplikasi GIS digunakan oleh pemerintah daerah untuk tujuan pengambilan keputusan dan pemetaan. Sistem pemosisian global (GPS) adalah alat nirkabel yang menggunakan satelit untuk memungkinkan pengguna menentukan dengan tepat lokasi suatu objek (seperti orang atau mobil) tempat perangkat dipasang. Sebagian besar penyedia perangkat lunak GIS menawarkan akses Web langsung ke produk mereka. Beberapa bisnis memanfaatkan GIS di Internet untuk keperluan internal atau untuk membantu pelanggan menemukan toko terdekat.

7.7 Real Time BI

Saat ini, ada kecenderungan yang meningkat pesat untuk menggunakan perangkat lunak intelijen bisnis (BI) yang menghasilkan pembaruan data waktu nyata untuk analisis waktu nyata untuk mendukung pengambilan keputusan waktu nyata. Katalisnya adalah kebutuhan personel operasional dan taktis untuk menerima informasi yang akurat dan tepat waktu sehingga mereka dapat menggunakan BA secara real-time untuk membuat pilihan. Namun, sistem real-time menimbulkan beberapa masalah. Fakta bahwa tidak semua data harus diperbarui terus-menerus merupakan tantangan yang signifikan untuk komputasi real-time. Hasil satu orang tidak dapat sama dengan hasil orang lain ketika laporan dibuat secara real-time, yang dapat menyebabkan kesalahpahaman. Dalam kebanyakan kasus, data real-time diperlukan untuk

pengembangan sistem Automated Decision Support (ADS). Sistem ADS berbasis aturan menawarkan jawaban atas masalah manajerial yang berulang. Dengan memasukkan pengetahuan pengguna bisnis ke dalam seperangkat aturan bisnis yang kemudian diterapkan pada sistem kerja berbasis aturan, sistem ini mengotomatiskan proses pengambilan keputusan. ADS berfungsi paling baik untuk keputusan yang harus sering dibuat dan/atau cepat menggunakan informasi yang tersedia secara online. Beberapa kegunaan ADS antara lain:

- Membantu dalam mengidentifikasi peluang bisnis baru dengan menganalisis data pasar dan trend bisnis.
- Membantu dalam memprediksi permintaan produk atau jasa dengan menganalisis data historis dan trend saat ini.
- Membantu dalam mengoptimalkan harga produk atau jasa dengan menganalisis data permintaan dan margin laba.
- Membantu dalam meningkatkan efisiensi operasional dengan menganalisis data proses bisnis dan mencari area yang dapat ditingkatkan.
- Membantu dalam meningkatkan kualitas produk atau jasa dengan menganalisis data kualitas produk dan feedback pelanggan.

BAB 8

DATA MINING PADA BI

8.1. Pendahuluan Data Mining

Penambangan data, sederhananya, adalah istilah yang mengacu pada proses penggalian pengetahuan dari sejumlah besar data. Ungkapan "penambangan data" sebenarnya adalah istilah yang salah. Ungkapan "penambangan emas", bukan "penambangan batu/tanah", digunakan saat seseorang mengekstraksi emas dari bebatuan atau tanah. Oleh karena itu, "penambangan pengetahuan" atau "penemuan pengetahuan" akan menjadi nama yang lebih tepat untuk penambangan data. Meskipun terminologi dan artinya berbeda, istilah "penambangan data" telah diterima secara luas. Ekstraksi pengetahuan, analisis pola, arkeologi data, pemanenan informasi, pencarian pola, dan pengerukan data hanyalah beberapa dari banyak istilah tambahan yang digunakan untuk mendeskripsikan penambangan data. Proses mengekstraksi dan mengidentifikasi pengetahuan dan informasi (atau pola) yang bermakna dari kumpulan data besar dikenal secara teknis sebagai penambangan data. Itu menggunakan pendekatan matematika, statistik, dan kecerdasan buatan. Menurut Nemati dan Barko (2001), Automated Decision Support (ADS) dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola bisnis, korelasi, tren, atau model peramalan melalui proses penambangan data yang tidak mudah. Proses ini dikenal sebagai "proses nontrivial untuk mengidentifikasi pola yang valid, baru, berpotensi berguna, dan dapat

dipahami dalam data yang tersimpan dalam basis data terstruktur," di mana data diatur berdasarkan variabel kategorikal, ordinal, dan kontinu. Definisi berikut memberikan arti dari istilah-istilah penting:

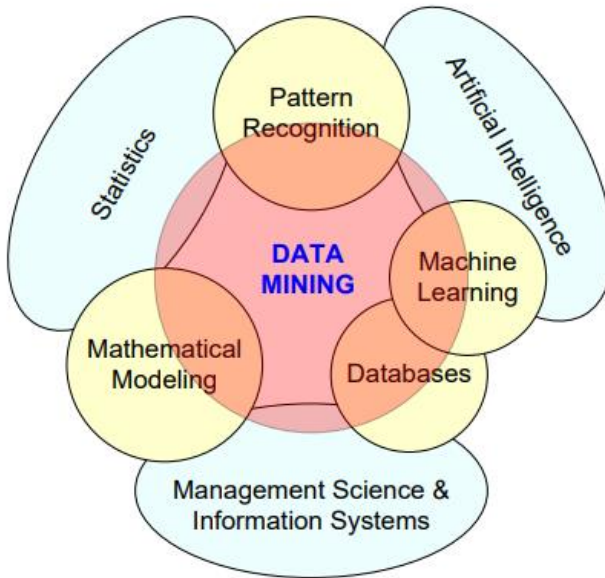
- Proses data mining terdiri dari beberapa tahap yang dilakukan secara berkala.
- Nontrivial berarti Pencarian yang dilakukan dalam data mining adalah jenis eksperimen yang tidak mudah.
- Valid berarti pola yang ditemukan harus dapat dibuktikan benar pada data baru dan memiliki tingkat keyakinan yang cukup.
- Novel berarti Pola yang ditemukan harus baru dan belum dikenal dalam konteks sistem yang dianalisis.
- Pola yang ditemukan harus memiliki potensi manfaat bagi pengguna atau tugas yang ditujukan.
- Pola yang ditemukan harus dapat dipahami secara logis dari segi bisnis.

Data warehouse biasanya merupakan sumber data untuk penambangan data. Tampaknya kita sudah mengetahui hal ini: ketika gudang data tersedia, kita memiliki kumpulan data yang siap digunakan untuk analisis dengan tujuan mempelajari sesuatu yang baru. Akibatnya, ketersediaan data sangat penting untuk keberhasilan penambangan data. Pengguna penambangan data biasanya adalah pengguna akhir yang mencari informasi. Arsitektur berbasis web atau sistem client-server dapat digunakan untuk lingkungan penambangan data. Akibatnya, penambangan data harus

sederhana untuk dipahami pengguna. Bagaimana pengetahuan atau informasi yang dihasilkan oleh penambangan data digunakan adalah hal yang paling dikhawatirkan oleh pengguna. Pengembang sistem mempertimbangkan algoritma sistem penambangan data itu sendiri.

8.2. Karakteristik Data Mining

Data mining (penambangan data) adalah definisi baru yang diambil dari berbagai bidang, bukan disiplin baru. Penambangan data diposisikan sebagai persimpangan berbagai bidang, termasuk basis data, sistem informasi, manajemen sains, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin (lihat Gambar 8.1). Penambangan data bertujuan untuk meningkatkan ekstraksi pengetahuan dan informasi berharga dari kumpulan data besar menggunakan kemajuan di semua bidang ini. Dalam waktu singkat, topik data mining telah mendapatkan banyak perhatian.



Gambar 8.1 Disiplin Ilmu yang Menunjang Data Mining

Berikut ini adalah beberapa karakteristik dari Data Mining:

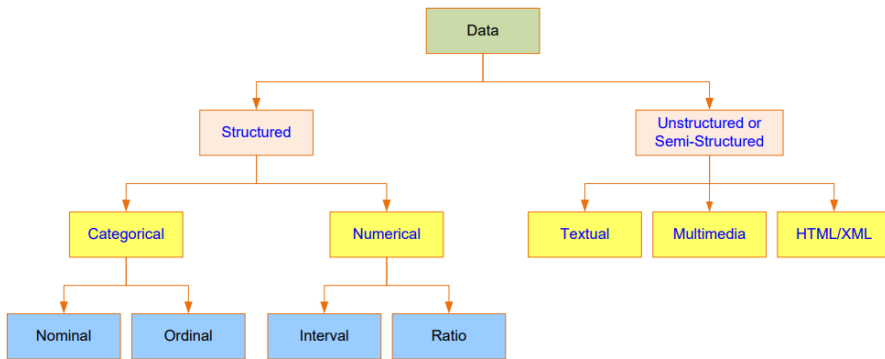
1. Basis data yang sangat besar, yang terkadang menyertakan data yang mencakup beberapa tahun, biasanya merupakan sumber data. Data sering dibersihkan sebelum dimasukkan ke dalam gudang data.
2. Arsitektur klien/server atau arsitektur sistem informasi berbasis web biasanya digunakan dalam konteks penambahan data.
3. Penambang (atau penambang informasi) sering kali adalah pengguna akhir dengan sedikit atau tanpa pengetahuan pemrograman yang

mengajukan pertanyaan khusus dan membutuhkan tanggapan yang cepat.

4. Sering melibatkan perolehan hasil yang tidak terduga, memerlukan pemikiran kreatif dari pengguna, termasuk menafsirkan temuan.
5. Spreadsheet dan alat pengembangan perangkat lunak lainnya dapat dengan mudah diintegrasikan dengan teknologi penambangan data. Akibatnya, data yang ditambang dapat diperiksa dan digunakan dengan cepat dan mudah.
6. Penambangan data terkadang memerlukan penggunaan pemrosesan paralel karena banyaknya data dan pemrosesan pencarian..

8.3. Tipe Data

Data adalah sekelompok fakta yang biasanya ditemukan melalui eksperimen, observasi, atau pengalaman. Sebagai ukuran dari sekumpulan variabel, data dapat mencakup kata, angka, gambar, dan jenis informasi lainnya. Kami dapat mengkategorikan data sebagai kategori atau numerik dalam data terstruktur. Sementara data numerik dapat dipisahkan menjadi interval atau rasio, data kategorikal dapat dibagi menjadi data nominal atau ordinal. Taksonomi data langsung untuk penambangan data ditunjukkan pada Gambar 8.2.



Gambar 8.2 Taksonomi Tipe Data

- **Data kategoris** digunakan untuk mengkategorikan variabel ke dalam kelompok yang berbeda dan terdiri dari label untuk berbagai kelas. Berikut adalah beberapa contoh data kategorikal: jenis kelamin, agama, rentang usia, dan tingkat pendidikan.
- **Data nominal** merupakan data yang bukan merupakan hasil pengukuran, terdiri dari pemberian kode langsung yang diberikan pada suatu barang sebagai label. Data status perkawinan, misalnya, dapat dibagi menjadi tiga kategori: (1) lajang, (2) kawin, dan (3) cerai.
- **Data numerik** merupakan nilai angka dari variabel tertentu. Contohnya, variabel seperti umur, jumlah anak, dan pendapatan rumah tangga adalah contoh dari variabel yang memiliki nilai numerik.
- **Data ordinal** mengandung label yang ditetapkan untuk objek yang mewakili urutan peringkat antara mereka. Sebagai contoh, skala skor kredit dapat dikelompokkan sebagai (1) rendah, (2) sedang, dan (3) tinggi.

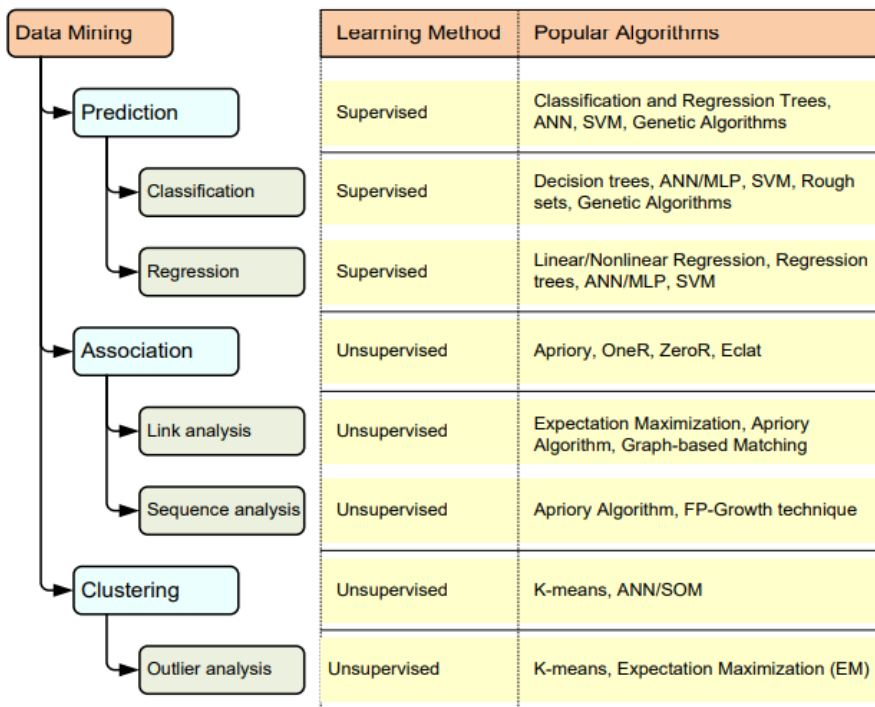
- **Data interval** merupakan jenis data yang dapat diukur pada skala interval yang memiliki satuan ukur yang sama. Contohnya, suhu pada skala Celsius yang diukur dengan perbedaan antara suhu membeku dan suhu mendidih air dalam tekanan atmosfer dengan satuan ukur 1/100. Namun, skala ini tidak memiliki nilai nol absolut.
- **Data rasio** mencakup variabel yang diukur dalam skala yang memiliki nilai nol yang absolut, seperti dalam ilmu fisika dan teknik. Contohnya, massa, panjang, waktu, sudut, energi, dan muatan listrik adalah pengukuran fisik yang termasuk dalam skala rasio.

Memahami jenis data yang akan digunakan sangat penting karena beberapa teknik data mining memiliki persyaratan penanganan data yang hanya berlaku untuk jenis data tertentu. Tidak semua tipe data dapat digunakan dengan teknik data mining. Misalnya, beberapa teknik penambangan data, seperti regresi, jaringan saraf, dan mesin vektor pendukung, menuntut agar semua variabel (baik input maupun output) memiliki nilai numerik. Akibatnya, sesekali mengubah tipe data diperlukan untuk mendukung efektivitas proses penambangan data (data numerik menjadi data kategorikal, atau sebaliknya).

8.4. Pengelompokan Data Mining

Prediksi, asosiasi, dan pengelompokan adalah tiga kategori dasar dimana tugas data mining secara umum dapat dibagi. Teknik pembelajaran data mining dapat dikategorikan sebagai terawasi atau tidak terawasi

tergantung pada bagaimana pola data historis dikumpulkan. Dalam algoritma pembelajaran terawasi, properti dan label kelas ditetapkan ke data pelatihan (yaitu variabel keluaran atau variabel hasil). Sebaliknya, kualitas deskriptif tidak ada dalam data pelatihan untuk pembelajaran tanpa pengawasan. Taksonomi langsung dari tugas penambangan data ditunjukkan pada Gambar 8.3, bersama dengan strategi pembelajaran dan algoritme yang disukai untuk setiap aktivitas..



Gambar 8.3 Klasifikasi Data Mining

Prediction

Tindakan membuat prediksi dapat disebut sebagai cerita masa depan. Peramalan adalah frasa yang paling sering digunakan bersamaan dengan prediksi. Prediksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi digunakan untuk memprediksi data kategorikal, seperti prakiraan cuaca besok yang menggunakan kategori "hujan" atau "cerah". Sedangkan regresi digunakan untuk memprediksi data numerik, seperti suhu udara yang diharapkan besok dengan nilai angka seperti "30°C".

Classification

Metode penambangan data yang paling populer adalah klasifikasi, bagian dari pembelajaran yang diawasi. Klasifikasi adalah untuk memeriksa data historis yang disimpan dalam basis data dan menghasilkan model yang dapat memperkirakan perilaku masa depan secara otomatis. Untuk membedakan kelas yang telah diklasifikasikan, model induksi ini menggeneralisasikan dataset pelatihan. Model kemudian harus dapat memprediksi kelas data tambahan yang tidak terklasifikasi dan, yang lebih penting, dapat digunakan untuk meramalkan peristiwa masa depan yang sebenarnya dengan akurat. Jaringan saraf, pohon keputusan, mesin vektor pendukung, dan algoritma genetika adalah contoh teknik klasifikasi yang sering digunakan..

Association

Cara yang umum digunakan untuk menemukan kaitan yang menarik antara variabel dalam database yang cukup besar adalah dengan menggunakan teknik asosiasi. Saat ini, teknik asosiasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesamaan antara produk dalam transaksi besar yang ditangkap oleh sistem point-of-sale (POS) supermarket, berkat teknologi pengumpulan data otomatis seperti pemindai kode batang. Analisis keranjang pasar adalah nama lain untuk aturan asosiasi di sektor ritel.

Clustering

Sekelompok objek dibagi menjadi segmen-segmen dengan mengelompokkannya menjadi kelompok-kelompok dengan properti yang sebanding. Clustering berbeda dengan klasifikasi dimana label kelas tidak diketahui sebelumnya. Ketika algoritme yang dipilih menganalisis dataset, ia akan menemukan kesamaan antar objek berdasarkan sifat-sifatnya, dan cluster kemudian akan dialokasikan. Sebelum temuan pengelompokan benar-benar digunakan, mungkin penting bagi spesialis untuk memahami dan mungkin menyesuaikan kelompok yang disarankan karena kelompok dibuat menggunakan algoritme tipe heuristik, dan karena algoritme yang berbeda dapat menghasilkan kumpulan kelompok yang berbeda untuk kumpulan data yang sama.

Model dapat mengkategorikan dan menginterpretasikan data baru setelah cluster yang masuk akal telah ditemukan. Untuk menghasilkan kelompok dengan kesamaan maksimum di antara anggota setiap kelompok dan kesamaan minimal di antara anggota kelompok lain, pengelompokan digunakan. K-means adalah metode pengelompokan yang paling sering digunakan (dari statistik).

Penelitian tentang *data mining* mungkin didorong oleh hipotesis atau penemuan. Dalam penambangan data yang digerakkan oleh hipotesis, pengguna merumuskan hipotesis dan kemudian mencoba menguji validitas hipotesis tersebut. Sebagai contoh, seorang manajer pemasaran akan mulai dengan mengecek hubungan antara penjualan produk DVD dengan penjualan perangkat televisi. Pola-pola, korelasi, dan interaksi lain yang tersembunyi dalam data dapat ditemukan melalui proses ekstraksi data. Ini dapat mengungkapkan informasi yang sebelumnya tidak dipertimbangkan atau bahkan tidak diketahui oleh perusahaan.

8.5. Penerapan Data Mining

Data mining menjadi metode yang banyak digunakan untuk memecahkan berbagai masalah bisnis yang menantang. Banyak aplikasi penambangan data di industri ini bertujuan untuk memecahkan masalah mendesak atau menyelidiki prospek bisnis baru untuk mengembangkan daya saing jangka panjang.

Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management (CRM) adalah sebuah metode yang digunakan untuk menjalin ikatan yang erat dengan pelanggan dengan mengenal mereka secara pribadi dan mempelajari semua tentang kebutuhan dan keinginan mereka. Data yang dikumpulkan dari transaksi bisnis dengan pelanggan digunakan untuk mengidentifikasi pelanggan potensial yang paling mungkin untuk produk atau jasa baru, memahami penyebab berkurangnya pelanggan untuk meningkatkan retensi pelanggan, menemukan asosiasi varians waktu antara barang dan jasa untuk memaksimalkan penjualan dan nilai pelanggan, dan mengidentifikasi pelanggan yang paling menguntungkan dan mencirikan kebutuhan mereka untuk memperkuat hubungan dengan pelanggan.

Perbankan

Penambangan data dalam perbankan dapat membantu bank untuk melakukan hal-hal seperti: (1) mengotomatiskan proses aplikasi pinjaman dengan memprediksi dengan benar kemungkinan peminjam yang akan mengkhawatirkan; (2) menemukan kartu kredit palsu dalam transaksi perbankan online; (3) mengetahui cara untuk meningkatkan nilai pelanggan dengan menjual produk dan jasa yang kemungkinan akan dibeli oleh pelanggan; dan (4) mengoptimalkan pengembalian kas dengan memprediksi aliran kas dari entitas perbankan dengan tepat (misalnya jumlah uang di mesin ATM dan kantor cabang bank).

Ritel dan logistik,

Data mining dapat digunakan dalam sektor ritel untuk: (1) memprediksi secara akurat volume penjualan di lokasi ritel tertentu untuk menentukan tingkat persediaan yang tepat; (2) mengidentifikasi hubungan penjualan antara produk yang berbeda dengan analisis keranjang pasar untuk memperbaiki tata letak toko dan mengoptimalkan promosi penjualan; (3) memperkirakan tingkat konsumsi produk berdasarkan kondisi musim dan lingkungan untuk mengoptimalkan logistik dan memaksimalkan penjualan; dan (4) mengetahui cara menggunakan penambangan data untuk memperbaiki tata letak toko dan meningkatkan promosi penjualan.

Perdagangan saham

Broker dan trader menggunakan data mining untuk membantu dalam hal-hal berikut: (1) meramalkan pergerakan harga saham dan jangkauan fluktuasinya; (2) memprediksi perubahan harga dan waktu terjadinya pada obligasi tertentu; (3) mengevaluasi dampak dari isu dan peristiwa tertentu terhadap pergerakan pasar; dan (4) menemukan dan menghentikan aktivitas penipuan dalam perdagangan efek.

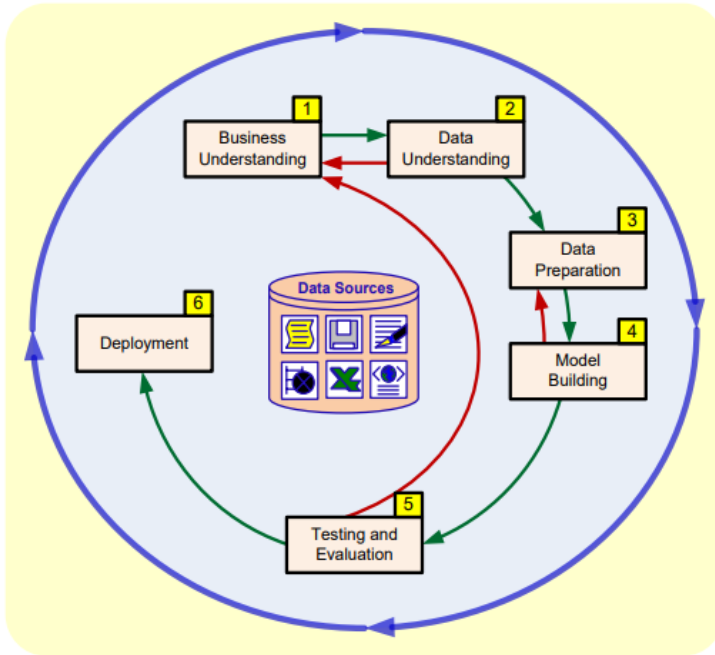
Kedokteran

Penggunaan penambangan data dalam bidang kedokteran berbeda dari metode penelitian medis konvensional yang lebih bersifat klinis dan biologis, tetapi dapat memberikan tambahan yang bernilai. Analisis data

mining dapat membantu: (1) mengungkap pola baru untuk memperpanjang harapan hidup pasien kanker; (2) memperkirakan tingkat kesuksesan pasien transplantasi organ untuk memperbaiki kebijakan pencocokan donor; (3) menentukan peran berbagai gen manusia; dan (4) menemukan hubungan antara gejala dan penyakit (serta pengobatan yang efektif) untuk membantu profesional medis membuat keputusan terinformasi dan cepat.

8.6. Tahapan Metodologi Data Mining

Terdapat teknik proses yang dapat digunakan untuk melakukan tugas *data mining* secara sistematis. Untuk meningkatkan kemungkinan keberhasilan saat melakukan inisiatif penambangan data, peneliti dan praktisi penambangan data telah mengembangkan sejumlah proses (alur kerja atau pendekatan langkah demi langkah yang mudah). Proses Standar Lintas Industri untuk Penambangan Data adalah salah satu dari banyak proses standar yang muncul sebagai hasil dari upaya ini (CRISP-DM). Sekelompok bisnis Eropa mengajukan metodologi ini sebagai metodologi penambangan data standar yang disarankan pada pertengahan 1990-an. Proses yang disarankan ini, yang terdiri dari enam langkah dan digambarkan pada Gambar 8.4, dimulai dengan pemahaman menyeluruh tentang bisnis dan persyaratan proyek penambangan data dan berpuncak pada penerapan solusi (penyebaran) yang memenuhi persyaratan bisnis yang tercantum.



Gambar 8.4 Metodologi CRISP-DM

Meskipun dilakukan secara berurutan, Anda dapat bolak-balik. Prosesnya bisa sangat berulang karena penambahan data didorong oleh pengalaman dan eksperimen, tergantung pada keadaan masalah dan keahlian serta pengalaman analis (misalnya, seseorang harus terus maju mundur melalui langkah-langkah tersebut beberapa kali). Karena pilihan terakhir didasarkan pada hasil dari pilihan sebelumnya, perhatian yang lebih besar harus diberikan pada langkah-langkah sebelumnya untuk menghindari memulai seluruh penyelidikan dengan langkah yang salah.

Langkah 1: Pemahaman Bisnis (Business Understanding)

Mengetahui tujuan dari penelitian adalah komponen kunci dalam data mining. Untuk mulai menanggapi pertanyaan tersebut, seseorang harus memiliki kesadaran yang jelas tentang kebutuhan manajerial untuk informasi baru serta pernyataan yang jelas tentang tujuan bisnis studi yang dimaksud. Contoh pertanyaan tertentu termasuk "Seberapa berharganya setiap pelanggan bagi kita, dan apa profil tipikal pelanggan kita?" Rencana proyek kemudian dibuat untuk mengumpulkan data ini. Mengidentifikasi individu yang bertanggung jawab atas pengumpulan, analisis, dan pelaporan data dapat menjadi langkah pertama dalam proses ini.

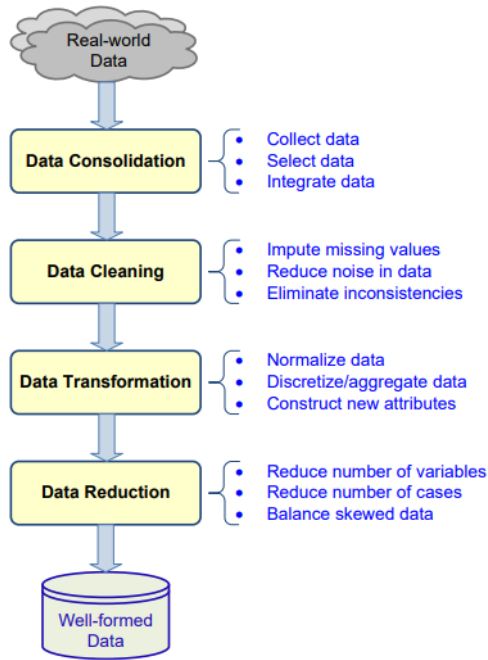
Langkah 2: Pemahaman Data (Data Understanding)

Menemukan data terkait dari banyak database yang ada adalah tugas utama dari proses penambangan data setelah memahami bisnisnya. Tahapan identifikasi dan pemilihan data merupakan salah satu faktor krusial yang harus diperhatikan. Untuk mengidentifikasi data yang paling relevan, analisis pertama-tama harus menjelaskan tugas penambangan data dengan cara yang jelas dan lugas. Misalnya, proyek penambangan data ritel akan menentukan pola pembelian konsumen wanita yang membeli pakaian musiman berdasarkan status sosial ekonomi, penggunaan kartu kredit, dan demografi mereka. Analisis kemudian perlu mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang sumber data. Misalnya, di mana dan bagaimana data terkait disimpan; jika pengumpulan data otomatis atau manual; siapa kolektornya; dan seberapa

sering data diperbarui. Kategori data yang akan digunakan kemudian harus ditentukan dengan jelas karena hal itu mempengaruhi pemilihan teknik data mining yang akan diterapkan.

Langkah 3: Persiapan Data (Data Preparation)

Data preparation, juga dikenal sebagai data preprocessing, adalah tahap yang bertujuan untuk mempersiapkan data yang telah dikenali sebelumnya untuk dianalisis dengan menggunakan teknik penambangan data. Meskipun membutuhkan banyak waktu dan usaha, data preparation sering menghabiskan sekitar 80% dari waktu yang dibutuhkan untuk proyek penambangan data. Hal ini dikarenakan data dunia nyata yang biasanya memiliki risiko seperti kesalahan atau outlier, nilai atribut yang hilang, atau hanya berisi data agregat yang tidak konsisten dalam format atau nama. Empat prosedur utama yang dibutuhkan untuk mengubah data mentah dunia nyata menjadi data yang cocok untuk penambangan data adalah seperti yang dijelaskan pada Gambar 8.5.



Gambar 8.5 Persiapan Data

Pada langkah pertama dalam preprocessing data, data yang relevan dikumpulkan dari sumber yang telah diidentifikasi. Kemudian, catatan dan variabel yang diperlukan dipilih berdasarkan pemahaman mendalam tentang data, dengan bagian yang tidak penting disaring. Catatan dari berbagai sumber data kemudian digabungkan. Langkah kedua preprocessing data melibatkan pembersihan data, memastikan bahwa data tersebut bebas dari kesalahan atau cacat. Nilai-nilai dalam kumpulan data ditempatkan dan diproses dalam tahap ini. Nilai yang hilang terkadang bisa menjadi anomali dalam kumpulan data;

dalam keadaan ini, nilainya harus diestimasi (diisi dengan rata-rata, median, atau modus, atau dibiarkan kosong) atau diabaikan. Dalam kasus lain, pengumpulan data secara alami menyertakan nilai yang hilang (misalnya tingkat pendapatan sering terlewatkan oleh mereka yang berada pada tingkat pendapatan tertinggi). Analisis juga harus menemukan outlier dalam data pada langkah ini, lalu menghapus atau menghaluskannya. Selain itu, data yang tidak konsisten (variabel dengan nilai tak terduga) harus ditangani menggunakan pengetahuan domain dan/atau penilaian ahli.

Data dikonversi untuk pemrosesan yang lebih baik pada tahap ketiga persiapan data. Untuk menghindari kondisi dimana salah satu variabel (seperti pendapatan rumah tangga yang memiliki angka besar) mempengaruhi faktor lain, data sering dibandingkan dan disesuaikan dengan nilai minimum dan maksimum tertentu untuk semua variabel (seperti jumlah tanggungan dalam keluarga) yang mungkin lebih penting. Proses diskritisasi dan/atau agregasi juga berlangsung. Terkadang, nilai kategori dibuat dari variabel numerik (misalnya rendah, sedang, dan tinggi).

Reduksi data merupakan langkah terakhir dalam preprocessing data. Kumpulan data besar lebih disukai oleh penambang data, namun memiliki terlalu banyak data juga bisa menimbulkan masalah. Dua dimensi data yang biasanya digunakan dalam proyek penambangan data adalah variabel (jumlah kolom) dan kasus/rekaman (jumlah baris). Analisis harus membatasi jumlah variabel dalam situasi tertentu, seperti pemrosesan citra, di mana jumlah variabel bisa sangat tinggi. Penambangan data mengacu pada teknik ini

sebagai "reduksi dimensi" karena variabel dipandang sebagai banyak dimensi yang mencirikan fenomena dari berbagai sudut.

Langkah 4: Pengembangan model (model building)

Untuk memenuhi tujuan bisnis tertentu, beberapa teknik pemodelan Penambangan Data dipilih pada titik ini dan diterapkan pada kumpulan data yang disediakan. Tahap pemodelan juga melibatkan mengevaluasi dan membandingkan banyak model yang dibuat. Karena tidak ada satu pendekatan atau algoritme yang ideal untuk penambangan data, menemukan metode "terbaik" untuk tugas tertentu memerlukan kombinasi berbagai model yang dapat diterapkan dan metodologi eksperimen dan evaluasi yang terdefinisi dengan baik. Untuk mencapai hasil terbaik, banyak parameter harus dikalibrasi, bahkan untuk satu metode atau algoritme. Seringkali penting untuk kembali ke tahap persiapan data karena beberapa metode mungkin memiliki spesifikasi khusus tentang bagaimana data harus disusun.

Tugas penambangan data mungkin melibatkan prediksi (klasifikasi atau regresi), asosiasi, atau pengelompokan tergantung pada kebutuhan organisasi. Banyak teknik dan algoritma penambangan data dapat digunakan untuk masing-masing pekerjaan penambangan data ini. Nanti di bab ini, sejumlah teknik penambangan data yang disukai dibahas, seperti pohon keputusan untuk klasifikasi, k-means untuk pengelompokan, dan algoritma Apriori untuk aturan asosiasi.

Langkah 5: Testing and Evaluation

Keakuratan model yang dibuat dinilai dan dievaluasi pada langkah 5. Untuk menentukan apakah perlu merancang dan mengevaluasi model tambahan, tahap ini mengevaluasi seberapa baik model yang dipilih sesuai dengan tujuan bisnis. Jika waktu dan uang mengizinkan, alternatif lain adalah menguji model yang dibuat dalam keadaan dunia nyata. Nanti di bab ini, metode untuk mengevaluasi penambahan data akan dibahas.

Langkah 6: Penerapan (Deployment)

Upaya penambahan data tidak berakhir dengan konstruksi dan evaluasi model. Meskipun tujuan dari model ini adalah untuk eksplorasi data yang sederhana, informasi yang ditemukan melalui eksplorasi data harus tetap disajikan agar pengguna akhir dapat memahaminya dan menerapkannya untuk keuntungan mereka. Langkah implementasi dapat berkisar dari kompleksitas dari penerapan proses penambahan data berulang di seluruh perusahaan hingga sesuatu yang langsung seperti membuat laporan, tergantung pada permintaan. Langkah-langkah yang harus dilakukan agar model yang dihasilkan benar-benar dapat digunakan harus dipahami terlebih dahulu.

8.7. Perangkat Lunak Data Mining

Berbagai penyedia perangkat lunak menawarkan solusi penambahan data yang kuat. Beberapa perusahaan terkenal dalam bidang ini meliputi Salford, Angoss, SAS, StatSoft, dan Megaputer. Bisnis perangkat lunak

statistik terbesar, seperti SPSS, SAS, dan StatSoft, juga menghasilkan alat penambangan data. Selain itu, perusahaan yang menjual produk intelijen bisnis, seperti IBM Cognos, Oracle Hyperion, SAP Business Objects, MicroStrategy, Teradata, dan Microsoft, juga menyertakan fungsi penambangan data dalam perangkat lunak mereka. Namun, solusi intelijen bisnis ini lebih fokus pada pemodelan multidimensi dan visualisasi data dan tidak dapat dilihat sebagai saingan langsung dari perusahaan yang menjual perangkat lunak penambangan data. Selain perangkat lunak berbayar ini, saat ini ada sejumlah program penambangan data open source online.

Weka, yang dapat diperoleh dari cs.waikato.ac.nz/ml/weka/, adalah salah satu alat penambangan data paling terkenal (dan sumber terbuka) yang tersedia saat ini. Itu dibuat oleh beberapa peneliti dari University of Waikato di Selandia Baru. Weka menyediakan antarmuka pengguna yang mudah digunakan dan perpustakaan algoritme yang luas untuk beragam pekerjaan penambangan data. RapidMiner adalah program penambangan data gratis (untuk penggunaan non-komersial) baru-baru ini dirilis (dikembangkan oleh Rapid-I; tersedia untuk diunduh dari rapid-i.com). Ini berbeda dari program gratis lainnya karena antarmuka pengguna yang ditingkatkan secara grafis, penggunaan algoritme yang ekstensif, dan penggabungan beberapa kemampuan visualisasi data.

BAB 9

BUSINESS PERFORMANCE MANAGEMENT

9.1. Pendahuluan

Business Performance Management (BPM) adalah suatu proses yang memungkinkan manajemen suatu organisasi untuk mencapai tujuan tertentu melalui analisis dan manajemen kinerja. Alternatif lain dari BPM adalah Corporate Performance Management (CPM) dan Business Performance Management. BPM termasuk dalam metodologi manajemen proses bisnis. Ada tiga tugas utama dalam manajemen kinerja bisnis:

1. Pemilihan sasaran,
2. Penyusunan data pengukuran yang berkaitan dengan kemajuan organisasi menuju sasaran-sasaran ini, dan
3. Intervensi manajerial berdasarkan data ini dengan maksud untuk meningkatkan kinerja mendatang dengan terhadap sasaran-sasaran yang ada.

Meskipun tercantum di atas secara berurutan, ketiga aktivitas tersebut biasanya terjadi pada waktu yang sama, dengan intervensi manajer yang memengaruhi tujuan yang dipilih, data pengukuran yang dilacak, dan aktivitas organisasi yang dilaksanakan. Di organisasi besar, aktivitas manajemen kinerja bisnis sering melibatkan pengumpulan dan pelaporan data yang besar, yang membuat banyak vendor perangkat lunak, khususnya yang fokus pada

intelligen bisnis, memasarkan produk untuk mempermudah proses ini. Karena promosi pemasaran ini, manajemen kinerja bisnis sering salah dipahami sebagai aktivitas yang harus bergantung pada perangkat lunak. Namun, minat industri perangkat lunak dalam manajemen kinerja bisnis kian meningkat karena penjualan yang memacunya. Sejak tahun 1992, pengembangan kerangka balanced scorecard memiliki dampak besar pada manajemen kinerja bisnis. Manajer sering menggunakan balanced scorecard untuk menetapkan tujuan organisasi, mengukur kinerja, dan memicu tindakan. Banyak perusahaan menggunakan balanced scorecard sebagai dasar operasi manajemen kinerja bisnis karena metodologinya sama dengan yang ditemukan dalam BPM. Pemilik perusahaan juga mencoba menerapkan strategi bisnis mereka dengan mengubah strategi menjadi metrik yang dapat dipantau dan menggunakan analisis untuk mengungkap hubungan antara penyebab dan akibat yang dapat membantu pengambilan keputusan.

9.2. Definisi Business Performance Management

Organisasi memanfaatkan sistem Business Performance Management (BPM) untuk mengukur, melacak, dan mengelola kinerja perusahaan mereka. Penggunaan berbagai teknologi, aplikasi, dan proses BI adalah fitur BPM. Hossain (2016) menegaskan bahwa dengan menjembatani kesenjangan antara strategi dan eksekusi, manajemen kinerja bisnis (BPM) membantu perusahaan menjadi lebih sukses dan kompetitif.

9.3. Siklus Proses Business Performance Management

Untuk memaksimalkan kinerja bisnis, BPM menggabungkan siklus proses yang menghubungkan strategi dengan eksekusi. Ini dilakukan dengan:

1. Menentukan target dan tujuan
2. Mencapai target dengan mengembangkan rencana untuk
3. Memonitor performa actual dibandingkan dengan target dan tujuan
4. Mengambil tindakan perbaikan



Gambar 9.1 Siklus Proses BPM

1. Penentuan Strategi

Ada berbagai cara untuk mendefinisikan kata strategi. Ini juga sering digunakan bersamaan dengan kata lain seperti "visi strategis" dan "konsentrasi strategis" untuk menghindari ambiguitas. Mereka semua memberikan jawaban atas pertanyaan, "Ke mana kita ingin pergi di masa depan?" meskipun maknanya berbeda-beda. Jawaban atas pertanyaan ini ditawarkan dalam rencana strategis untuk sebagian besar bisnis. Rencana strategis dapat dibandingkan dengan peta yang menguraikan langkah-langkah yang harus diambil untuk membawa organisasi dari tempatnya sekarang ke tempat yang diinginkannya.

2. Perencanaan

Manajer operasional akan dapat menjelaskan bagaimana ketika mereka memahami apa (yaitu, tujuan dan sasaran organisasi) (yaitu rencana operasional dan keuangan yang terperinci). Dua pertanyaan dibahas dalam rencana operasional dan keuangan: Strategi dan tindakan apa yang akan digunakan untuk mencapai sasaran kinerja yang diuraikan dalam rencana strategis? Hasil finansial seperti apa yang dapat diantisipasi jika strategi tersebut digunakan?

3. Monitoring

Pemantauan kinerja organisasi sangat penting saat strategi operasional dan keuangan sedang diterapkan. Apa yang harus dipantau dan bagaimana harus ditangani dalam kerangka menyeluruh untuk pemantauan kinerja. Karena sulit untuk melihat semuanya, perusahaan harus berkonsentrasi pada pemantauan masalah tertentu. Organisasi

harus membuat rencana untuk memantau variabel-variabel tersebut dan bereaksi dengan tepat setelah mengidentifikasi indikasi atau pengukuran yang harus diperhatikan.

4. Aksi/perbaikan

Ada banyak faktor yang dapat menyebabkan suatu proyek gagal, seperti kurangnya opsi atau skenario yang dipertimbangkan, kegagalan memperhitungkan tindakan pesaing, pengaruh perubahan ekonomi atau sosial, perkiraan permintaan yang salah, atau menganggap investasi yang dibutuhkan untuk sukses terlalu kecil. Oleh karena itu, bagi sebuah bisnis penting untuk melacak hasil secara terus-menerus, menilai apa yang terjadi, menentukan penyebab dari kegagalan, dan mengubah tindakan sesuai dengan situasi.

9.4. Pengukuran Performa

Untuk mengadopsi Manajemen Kinerja Bisnis, pengukuran kinerja sangat penting. Tanpa penilaian kinerja yang efektif, akan sulit bagi kita untuk melacak kinerja organisasi, sehingga lebih sulit untuk memutuskan bagaimana meningkatkan kinerja organisasi. Akibatnya, Metode Pengukuran Kinerja — sistem untuk mengelola pengukuran kinerja — dibahas. Dengan membandingkan hasil aktual dengan sasaran dan target strategis yang diinginkan organisasi, sistem ini berupaya membantu manajer dalam mempertahankan kendali atas pelaksanaan strategi bisnis.

Ada berbagai faktor yang dapat dijadikan acuan atau perspektif dalam menilai pencapaian tersebut. Data keuangan/keuangan biasanya dilihat oleh organisasi perusahaan atau pemangku kepentingannya sebagai komponen pengukuran kinerja. Meskipun hal ini tidak salah, hanya faktor keuangan yang dapat mempengaruhi kinerja organisasi. Pengukuran keuangan adalah alat untuk mengidentifikasi kondisi saat ini, tetapi tidak mengungkapkan penyebab atau hasil potensial dari kondisi tersebut. Metrik keuangan tidak dapat digunakan untuk menentukan keadaan proses internal organisasi yang menghasilkan nilai. Metrik keuangan juga memberikan sedikit informasi tentang jangka panjang karena lebih fokus pada jangka pendek.

Setiap organisasi perusahaan harus menemukan solusi untuk masalah bagaimana melakukan pengukuran yang efisien. Meskipun ada banyak metrik yang dapat digunakan untuk mengukur performa, tidak semuanya penting. Kecepatan pelayanan makan, misalnya, tidak diragukan lagi menjadi tolok ukur keberhasilan di sektor restoran cepat saji. Oleh karena itu, mereka akan berkonsentrasi pada elemen pengukuran yang dapat menjadi penentu keberhasilan yang krusial (CSF). Dengan berkonsentrasi pada CSF, kita dapat menghindari pemborosan sumber daya pada metrik yang tidak terlalu penting bagi perusahaan. Pendekatan yang seimbang untuk memenuhi tuntutan semua pihak yang terlibat (pemegang saham, karyawan, mitra, pemasok, dll.) diperlukan untuk pengukuran yang baik.

Key Performance Indicators (KPI) digunakan untuk melacak kinerja dalam kaitannya dengan tujuan strategis. Eckerson (2009) mengklaim bahwa

KPI bersifat multidimensi. Akibatnya, KPI memiliki berbagai kualitas yang berbeda, seperti:

- Strategi. KPI membantu mewujudkan tujuan strategis.
- Target. KPI mengevaluasi kinerja berdasarkan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam sesi strategi, perencanaan, atau pembuatan anggaran, tujuan ditetapkan dan bisa beragam bentuknya (seperti target pencapaian, pengurangan, atau target absolut).
- Rentang. Target memiliki rentang performa (seperti di atas, sesuai, atau di bawah target).
- Encodings. Rentang perangkat lunak diberi kode, sehingga memudahkan visualisasi performa (seperti hijau, kuning, atau merah). Kode dapat diterapkan dengan aturan atau persentase yang lebih rumit.
- Kerangka Waktu. Target diberikan jangka waktu untuk dicapai. Jangka waktu sering dibagi menjadi bagian kecil untuk memantau performa yang dilakukan.
- Benchmark. Target diukur berdasarkan acuan atau benchmark. Biasanya hasil tahun sebelumnya digunakan sebagai acuan, tetapi angka-angka acak atau benchmark eksternal juga bisa digunakan..

Marr (2016) menegaskan bahwa sejumlah KPI dapat digunakan untuk mengukur berbagai faktor, termasuk pelanggan, keuangan, operasi internal, dan personel. Skor Promotor Bersih adalah salah satu KPI yang sering digunakan untuk mengukur dan memahami pelanggan (NPS). NPS mengukur

kemungkinan pelanggan akan merekomendasikan bisnis atau produk Anda kepada orang lain. Prinsip utama NPS adalah bahwa konsumen dapat diklasifikasikan ke dalam salah satu dari tiga kelompok: promotor, pasif, atau pencela.

Kita dapat menggunakan contoh perhitungan langsung berikutnya. Berapa persentase dari teman Anda yang akan Anda sarankan produk perusahaan ini, menurut penelitian terhadap 1.000 pelanggan? Pada skala 0 sampai 10, 0 menunjukkan kemungkinan tidak sama sekali, 5 netral, dan 10 masing-masing adalah jawaban yang paling mungkin. Tabel 9.1 menampilkan temuan survei yang telah dilakukan..

Tabel 9.1 Hasil Survei NPS

Nilai	Jumlah
0	1
1	2
2	0
3	0
4	2
5	5
6	10
7	110
8	170
9	400

10	300
Total	1000

Suatu bisnis dapat menentukan NPS-nya pada skala 1 sampai 10 dengan mencatat persentase Promotor dan dikurangi persentase Detraktor. Promotor (kelas 9–10) adalah pelanggan setia dan pemasar dari mulut ke mulut. Pelanggan yang pasif (skor 7-8) puas tetapi tidak antusias, membiarkan mereka terbuka untuk penawaran dari bisnis lain. Pencela (skor 0-6) adalah klien yang tidak puas yang dapat merusak merek Anda dan menghambat pertumbuhan melalui publisitas yang tidak menguntungkan. NPS ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{NPS} = (\% \text{ pelanggan Promotor}) - (\% \text{ pelanggan Pencela})$$

$$\text{Promotor} = (300+400)/1000 = 0,7 = 70\%$$

$$\text{Pencela} = (1+2+0+0+2+5+10)/1000 = 0,02 = 2\%$$

$$\text{NPS} = 70\% - 2\% = 68\%$$

Menurut indikasi ini, 68% pelanggan cenderung merekomendasikan produk perusahaan ini kepada teman dan keluarga.

9.5. Metodologi BPM

Sistem pengukuran kinerja yang kuat akan memiliki beberapa keuntungan bagi organisasi, antara lain:

- 1) Menyelaraskan tujuan strategis tingkat atas dengan strategi operasional (tingkat bawah)
- 2) Identifikasi peluang dan masalah yang berulang.
- 3) Menetapkan prioritas dan mengalokasikan sumber daya sesuai dengan prioritas tersebut.
- 4) Kemampuan untuk menyesuaikan pengukuran sesuai dengan rencana dan tuntutan. Ada banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk memastikan bahwa pengukuran ini memberikan manfaat terbesar.

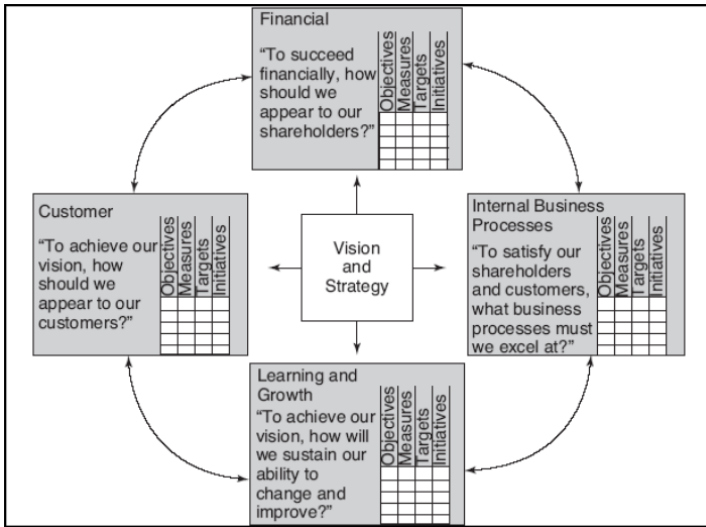
Sistem pengukuran kinerja yang efektif harus:

- a) Memiliki strategi yang jelas dan tujuan strategis yang dapat dicapai melalui Key Performance Indicator (KPI).
- b) Menetapkan target yang jelas dan mengevaluasi kinerja terhadap tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.
- c) Memiliki rentang kinerja yang dapat diukur dan dikodekan untuk mempermudah visualisasi kinerja.
- d) Memberikan kerangka waktu yang jelas untuk mencapai target dan membagi waktu tersebut ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengukur kinerja secara berkala.
- e) Menggunakan benchmark yang tepat sebagai dasar pengukuran kinerja, seperti hasil tahun sebelumnya atau benchmark eksternal.

Salah satu metodologi BPM yang banyak digunakan adalah Balanced Scorecards (BSC).

9.6. Balanced Scorecards (BSC)

Sebuah sistem pengukuran kinerja yang disebut Balanced Scorecard (BSC) membantu dalam menempatkan target dan sasaran di bidang keuangan, pelanggan, proses internal, serta pembelajaran dan pertumbuhan ke dalam tindakan. Karena kata seimbang dalam BSC mengacu pada keseimbangan, maka BSC dimaksudkan untuk mengatasi kelemahan metode pengukuran yang hanya mempertimbangkan faktor keuangan. Penilaian kinerja organisasi diharapkan lebih seimbang dan representatif dari semua komponen dalam organisasi perusahaan dengan penambahan tiga dimensi non-keuangan ke BSC (pelanggan, proses bisnis internal, dan pembelajaran dan pertumbuhan).

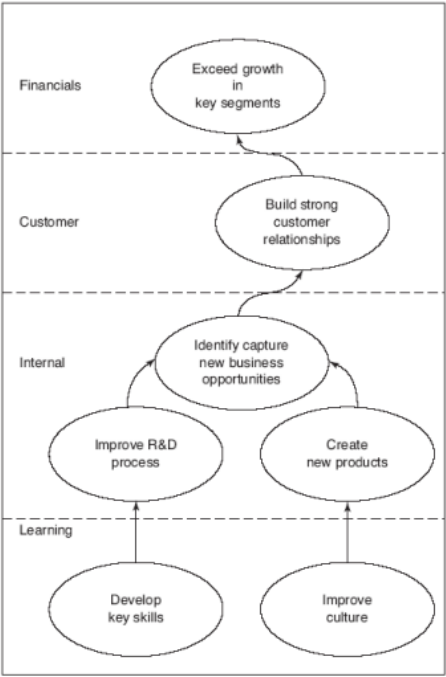


Gambar 9.2 Perspektif Balanced Scorecards

BSC berupaya mengoordinasikan strategi dan eksekusi. Melalui serangkaian langkah terkait, BSC memungkinkan perusahaan menyesuaikan tindakannya dengan strategi menyeluruh:

1. Buat daftar tujuan strategis untuk setiap sudut pandang.
2. Menghubungkan tindakan ke setiap tujuan strategis; kombinasi metode kuantitatif dan kualitatif harus digunakan.
3. Tetapkan tujuan tindakan.
4. Sebutkan langkah-langkah strategis yang diambil untuk mencapai setiap tujuan (yaitu, tanggung jawab).
5. Gunakan peta strategi, grafik sebab-akibat, untuk menghubungkan berbagai tujuan strategis.

Kemudian kita juga dapat membuat peta strategi, yang merupakan representasi grafis dari hubungan antara tujuan utama organisasi untuk empat sudut pandang BSC.

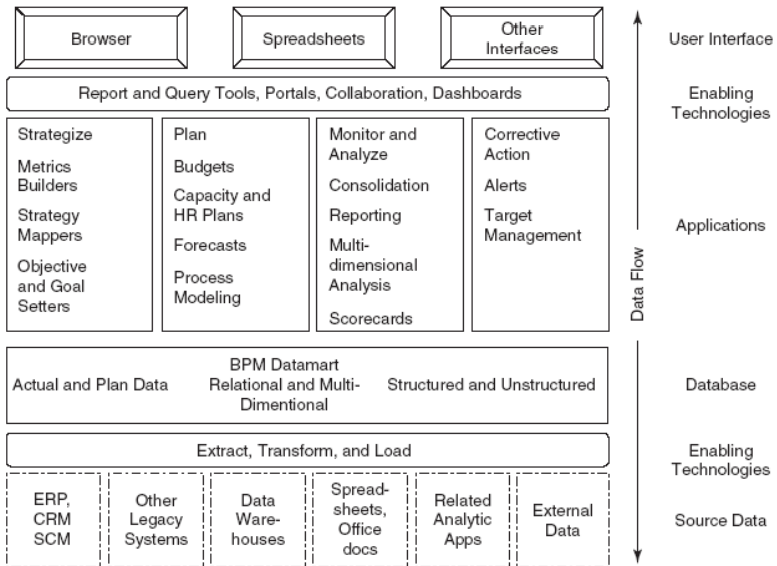


Gambar 9.3 Strategy Map

9.7. Arsitektur BPM

Seperti terlihat pada Gambar 9.4, BPM memiliki arsitektur yang merinci bagaimana komponen-komponennya disusun agar dapat berfungsi dengan baik. Untuk membantu implementasi strategi perusahaan, sistem BPM perlu memiliki tiga komponen. Ketiga bagian tersebut adalah sebagai berikut:

- Database tier. Kerangka sistem BPM disajikan di bagian ini. Elemen ini memungkinkan untuk pengoperasian BPM. Penyimpanan data transaksional, aplikasi data mart, dan gudang data pusat dapat membentuk tingkat basis data..
- Application tier. Ini merupakan mesin utama dalam sistem BPM. Di sini proses BPM berjalan dengan mentransformasikan interaksi pengguna dan sumber data menjadi laporan atau hasil analisis.
- User interface tier. Antarmuka pengguna berfungsi sebagai saluran antara pengguna akhir dan aplikasi BPM. Saat ini, metode utama untuk memperoleh informasi dalam sistem BPM adalah web browser. Ketika antarmuka pengguna diperlukan untuk mendukung permintaan analitik dan komputasi pengguna, spreadsheet adalah pengganti yang disukai. Pengguna akhir harus mendapatkan instruksi dari antarmuka BPM.



Gambar 9.4 Arsitektur BPM

BAB 10

SISTEM INFORMASI

10.1. Sistem Informasi

Sistem yang terstruktur yang berperan untuk mengumpulkan, mengatur, menyimpan, dan menyampaikan informasi dikenal sebagai sistem informasi (SI). Ini adalah studi tentang jaringan pelengkap yang digunakan individu dan kelompok untuk mengumpulkan, memfilter, memproses, memproduksi, dan menyebarkan data, lebih tepatnya..

“Information System (IS) adalah sekelompok komponen yang berinteraksi untuk menghasilkan informasi”

Sistem yang terdiri dari perangkat komputer dan manusia yang memproses dan menafsirkan informasi disebut sebagai Sistem Informasi Komputer. Terkadang, istilah ini juga digunakan dengan pemahaman yang lebih terbatas untuk mengacu pada hanya bagian komputer atau perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan basis data yang dikomputerisasi. Ilmu yang mempelajari sistem informasi dengan memfokuskan pada informasi dan jaringan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan oleh orang dan organisasi untuk mengumpulkan, menyaring, menganalisis, memproduksi, dan menyebarkan data, dikenal sebagai Sistem Informasi. Hal yang sangat penting adalah sistem informasi memiliki batasan yang jelas,

pengguna, prosesor, penyimpanan, input, output, perangkat masukan, dan jaringan komunikasi yang telah dibahas sebelumnya..

Setiap sistem informasi yang unik berusaha untuk membantu dalam manajemen, operasi, dan pengambilan keputusan. Sistem informasi mencakup teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang digunakan bisnis dan metode di mana pelanggan dan karyawan menggunakan teknologi ini untuk mendukung operasi bisnis. Perbedaan antara sistem informasi, sistem komputer, dan proses bisnis dibuat secara eksplisit oleh sejumlah penulis. Sistem informasi biasanya memiliki komponen TIK tetapi tidak secara eksklusif terkait dengan TIK; sebaliknya, mereka berkonsentrasi pada penggunaan TIK. Proses bisnis berbeda dengan sistem informasi. Sistem informasi membantu dalam pengelolaan kinerja proses bisnis.

Menurut Alter, ada manfaat untuk mempertimbangkan sistem informasi sebagai kategori sistem kerja yang berbeda. Sistem kerja adalah seperangkat prosedur dan tugas yang dilakukan oleh orang atau mesin dengan bantuan sumber daya untuk menciptakan barang atau jasa tertentu untuk klien. Tindakan sistem informasi difokuskan pada mengumpulkan, mengirim, menyimpan, mengambil, mengubah, dan menampilkan informasi. Akibatnya, sistem informasi masing-masing terkait dengan sistem aktivitas dan sistem data. Sistem komunikasi yang dikenal sebagai sistem informasi menggunakan representasi dan pemrosesan data untuk menciptakan semacam memori sosial. Sistem informasi juga dapat dianggap sebagai bahasa semi formal yang

memfasilitasi tindakan dan pengambilan keputusan manusia. Informatika organisasi menempatkan banyak penekanan pada penelitian sistem informasi..

Sistem informasi datang dalam berbagai bentuk, termasuk sistem manajemen basis data, sistem pemrosesan transaksi, sistem pendukung keputusan, sistem manajemen pengetahuan, sistem manajemen pembelajaran, dan sistem informasi kantor. Teknologi informasi, yang biasanya dibuat untuk memungkinkan manusia melakukan tugas-tugas yang tidak dapat dilakukan oleh otak manusia, seperti menangani informasi dalam jumlah besar, melakukan perhitungan yang rumit, dan mengelola beberapa proses simultan, sangat penting bagi sebagian besar sistem informasi. Eksekutif memiliki akses ke sumber daya yang sangat berharga dan mudah beradaptasi dalam teknologi informasi. Dewan eksekutif biasanya mencakup chief executive officer (CEO), chief financial officer (CFO), chief operating officer (COO), dan chief technical officer. Banyak bisnis telah mengembangkan peran chief information officer (CIO) (CTO). Peran CTO dan CIO dapat dipertukarkan. Manajemen keamanan informasi adalah bidang konsentrasi utama petugas keamanan informasi (CISO). Enam elemen berikut harus digabungkan untuk membuat sistem informasi:

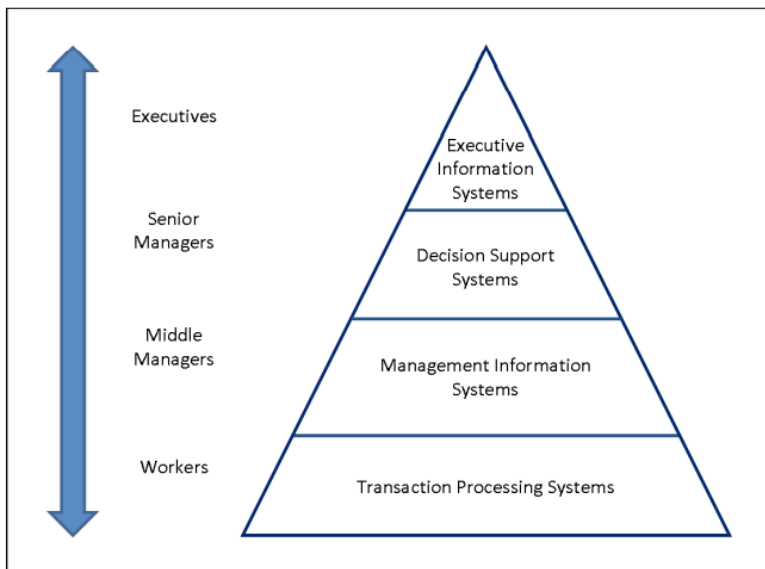
1. Perangkat Keras: Mesin disebut sebagai perangkat keras. Unit pemrosesan pusat (CPU) komputer, serta semua perangkat keras tambahannya, termasuk dalam kategori ini. Perangkat input dan output, perangkat penyimpanan, dan perangkat komunikasi adalah contoh dari peralatan pendukung.

2. Perangkat Lunak: Program komputer dan manual yang menyertainya disebut sebagai perangkat lunak. Program komputer adalah instruksi yang dapat dimengerti mesin yang memberi tahu sirkuit dalam perangkat keras sistem untuk beroperasi dengan cara mengekstrak informasi yang dapat digunakan dari data. Sebagian besar waktu, disk atau tape adalah media input/output tempat program disimpan.
3. Data: Fakta adalah program yang digunakan untuk menciptakan informasi yang berarti. Mirip dengan program, data biasanya disimpan dalam bentuk yang dapat dibaca mesin sampai komputer membutuhkannya dalam bentuk disk atau tape.
4. Prosedur: Aturan yang mengarahkan bagaimana sistem komputer beroperasi dikenal sebagai prosedur. Analogi yang sering digunakan untuk menggambarkan fungsi prosedur dalam suatu sistem adalah "prosedur untuk manusia sedangkan perangkat lunak untuk perangkat keras".
5. Orang: Jika suatu sistem ingin efektif, ia harus memiliki orang. Orang seringkali merupakan komponen sistem yang paling terlihat dan mungkin juga menjadi faktor yang paling berdampak pada keberhasilan atau kegagalan sistem informasi. Selain pengguna, ini juga mengacu pada orang yang "mendukung jaringan komputer, mengelola dan memelihara mesin, dan memelihara data".
6. Input: Ini adalah elemen IS lebih lanjut yang menetapkan kemungkinan memberikan umpan balik ke IS (Meskipun komponen ini tidak diperlukan untuk berfungsi).

Data berfungsi sebagai penghubung antara manusia dan perangkat keras. Ini berarti bahwa sebelum kami melibatkan manusia, data yang kami peroleh hanyalah data. Data telah menjadi informasi pada saat itu.

10.2. Jenis-Jenis Sistem Informasi

Sistem informasi (SI) terdiri dari beberapa jenis seperti pada gambar 10.1 berikut :



Gambar 10.1 Jenis-Jenis Sistem Informasi

Pada buku teks tahun 1980-an, pandangan "klasik" dari sistem informasi disajikan sebagai piramida sistem yang saling berhubungan yang mewakili hierarki organisasi, dengan sistem pemrosesan transaksi biasanya di

dasar, sistem informasi manajemen di tengah, dan sistem informasi eksekutif di bagian atas. Model piramida masih bermanfaat, meskipun kategori teknologi dan sistem informasi baru telah muncul sejak pertama kali disusun. Beberapa dari sistem ini tidak lagi sesuai dengan model piramida asli.

Beberapa contoh sistem tersebut adalah:

- a) gudang data
- b) otomatisasi kantor
- c) Perencanaan Sumberdaya Perusahaan
- d) sistem Informasi Geografis
- e) mesin pencari
- f) sistem perusahaan
- g) sistem pakar
- h) sistem informasi global

Sistem informasi yang memanfaatkan teknologi komputer untuk melakukan sebagian atau seluruh fungsi yang direncanakan dikenal sebagai sistem informasi berbasis komputer. Bagian dasar sistem informasi berbasis komputer adalah:

- Perangkat keras meliputi item seperti monitor, prosesor, printer, dan keyboard yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, dan menampilkan data dan informasi.
- Perangkat lunak terdiri dari program komputer yang memungkinkan perangkat keras memproses data.

- Database adalah sekelompok file atau tabel yang ditautkan dengan data yang ditautkan. Jaringan adalah sistem penghubung yang memungkinkan distribusi sumber daya banyak komputer.
- Prosedur - merupakan susunan dari elemen-elemen tersebut di atas untuk mengolah data dan memberikan output yang diinginkan.

Platform teknologi informasi terdiri dari empat elemen pertama: perangkat keras, perangkat lunak, basis data, dan jaringan. Elemen-elemen ini kemudian dapat digunakan oleh para profesional teknologi informasi untuk membangun sistem informasi yang mengelola risiko, pencegahan keselamatan, dan data. Layanan teknologi informasi adalah operasi ini.

Sistem informasi yang berbeda mendukung berbagai aspek organisasi, seluruh organisasi, atau bahkan pengelompokan organisasi. Penting untuk diingat bahwa setiap departemen atau area fungsional di dalam perusahaan memiliki kumpulan program aplikasi atau sistem informasinya sendiri. Sistem dan dasbor intelijen bisnis yang membentuk SI yang lebih luas didukung oleh sistem informasi area fungsional (FAIS) ini. Setiap FAIS mendukung kegiatan tertentu dalam suatu organisasi, seperti akuntansi, keuangan, produksi/operasi, pemasaran, dan sumber daya manusia. Manajer keuangan dan akuntansi menggunakan teknologi informasi untuk memprediksi penjualan dan aktivitas komersial, membuat keputusan pengelolaan dana terbaik, dan melakukan audit untuk memastikan kesehatan dasar organisasi dan bahwa laporan keuangan dan dokumentasi sudah benar. Beberapa kategori lain dari Sistem Informasi Organisasi adalah sistem

pemrosesan transaksi, perencanaan sumber daya perusahaan, sistem otomasi kantor, sistem informasi manajemen, sistem pendukung keputusan, sistem pakar, dasbor eksekutif, sistem manajemen rantai pasokan, dan sistem e-commerce. Semua manajer organisasi memanfaatkan dasbor sebagai jenis Sistem Informasi karena memberikan akses langsung ke informasi yang terstruktur dalam bentuk laporan dan akses cepat ke informasi yang akurat dan tepat waktu. Sistem pakar memiliki kemampuan untuk menirukan pekerjaan para ahli dalam bidang tertentu dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan keterampilan penalaran..

10.3. Pengembangan Sistem Informasi

Departemen teknologi informasi perusahaan yang lebih besar cenderung memiliki dampak yang signifikan terhadap penciptaan, adopsi, dan penggunaan teknologi informasi di dalam organisasi tersebut. Sistem informasi dapat dikembangkan dan digunakan menggunakan berbagai macam pendekatan dan prosedur. Siklus hidup pengembangan sistem (SDLC), yang merupakan proses sistematis untuk membangun sistem informasi melalui tahapan yang terjadi secara berurutan, adalah salah satu metodologi rekayasa yang banyak digunakan oleh pengembang saat ini. Studi terbaru berusaha untuk memfasilitasi dan menilai evolusi kolektif yang sedang berlangsung dari sistem ini dalam suatu organisasi oleh semua agen manusia. Pilihan pengembangan internal dan eksternal tersedia untuk sistem informasi. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan melakukan outsourcing sistem

secara keseluruhan atau bagian tertentu darinya. Penyebaran geografis tim pengembangan adalah salah satu contohnya (offshoring, sistem informasi global).

Menurut Langefor, sistem informasi berbasis komputer adalah media berteknologi maju untuk:

1. Melakukan perekaman, penyimpanan serta menyebarluaskan ekspresi linguistik,
2. Selanjutnya untuk menarik kesimpulan dari ekspresi yang didapatkan.

Meskipun mereka adalah contoh sistem informasi yang muncul, sistem informasi geografis, sistem informasi tanah, dan sistem informasi bencana semuanya dapat dikategorikan secara umum sebagai sistem informasi spasial. Tahapan pengembangan sistem meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan: melakukan identifikasi dan analisis terhadap kebutuhan dan masalah yang ada pada organisasi
2. Desain sistem: merencanakan dan menentukan bagaimana sistem harus terlihat dan berfungsi
3. Implementasi: membangun dan mengimplementasikan sistem yang direncanakan
4. Pengujian: melakukan pengujian dan perbaikan sistem untuk memastikan kualitas dan performanya
5. Implementasi sistem: mengintegrasikan dan menginstall sistem yang telah dibuat ke dalam lingkungan organisasi

6. Evaluasi: melakukan evaluasi terhadap sistem setelah digunakan dalam jangka waktu tertentu untuk memastikan bahwa sistem masih sesuai dengan kebutuhan organisasi.

10.4. Sistem Informasi Sebagai Disiplin Akademik

Keamanan informasi, jaringan komputer, manajemen basis data, dan sistem pendukung keputusan hanyalah beberapa dari sekian banyak mata pelajaran yang tercakup dalam bidang studi yang dikenal sebagai sistem informasi. Alat produktivitas bisnis, pemrograman dan implementasi aplikasi, e-commerce, pembuatan media digital, penambangan data, dan dukungan keputusan hanyalah beberapa contoh area fungsional di mana manajemen informasi membahas masalah teoretis dan praktis dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi. jaringan dan komunikasi yang berkaitan dengan teknologi telekomunikasi. Model bisnis dan proses algoritmik terkait dipelajari dalam sistem informasi untuk membangun sistem TI dalam disiplin ilmu komputer, menjembatani kesenjangan antara ilmu komputer dan bisnis. IS lebih menekankan pada fungsi daripada desain, sedangkan sistem informasi komputer (CIS) menganalisis komputer dan proses algoritmik, termasuk konsepnya, desain perangkat lunak dan perangkat keras, aplikasinya, dan dampaknya terhadap masyarakat.

Sifat dan asal usul sistem informasi, yang berakar pada berbagai disiplin referensi termasuk ilmu komputer, teknik, matematika, ilmu manajemen, sibernetika, dan lain-lain, telah diperdebatkan oleh pakar IS

tertentu. Sistem perangkat keras, perangkat lunak, data, orang, dan proses yang bersatu untuk menyediakan informasi berkualitas tinggi adalah cara lain untuk mendefinisikan sistem informasi.

Bidang lain dapat dianggap sebagai dasar dan bidang terkait IS, seperti halnya ilmu komputer. Teori dan praktik proses sosial dan teknologi yang memengaruhi pembuatan, penerapan, dan hasil sistem informasi dalam organisasi dan masyarakat dipelajari di bidang sistem informasi (IS). Fokus, tujuan, dan orientasi operasi masing-masing disiplin, bagaimanapun, terus memisahkan mereka, terlepas dari fakta bahwa mungkin ada tumpang tindih yang signifikan antara batas-batas disiplin.

Kata "sistem informasi" mengacu pada cabang ilmu yang besar yang mengkaji berbagai kegiatan strategis, administratif, dan operasional yang terkait dengan pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, pembagian, dan pemanfaatan informasi dan teknologi terkait dalam masyarakat dan organisasi. Dalam bisnis, pemerintahan, dan organisasi nirlaba, fungsi organisasi yang memanfaatkan pengetahuan SI disebut sebagai sistem informasi. Istilah "sistem informasi" sering digunakan untuk menggambarkan bagaimana teknologi dan proses algoritmik berinteraksi. Pertukaran ini dapat terjadi baik di dalam maupun di luar batas organisasi. Sistem informasi mencakup teknologi yang digunakan bisnis serta cara mereka berkomunikasi dengannya dan mengintegrasikannya ke dalam prosedur operasional mereka. Sistem informasi berbeda dari teknologi informasi (TI) dalam komponen

teknologi informasi dalam sistem informasi berkomunikasi dengan komponen proses.

Strategi itu memiliki kelemahan dalam mencegah bidang IS tertarik pada penggunaan TIK di luar organisasi, seperti jejaring sosial, video game, penggunaan pribadi seluler, dll. kebanyakan di IS dan disiplin ilmu lainnya, tanya tetangga? Metode ini, yang didasarkan pada filosofi, membantu menentukan martabat, takdir, dan tanggung jawab lapangan, selain penekanan, tujuan, dan orientasinya.

10.5. Jenjang Karir Sistem Informasi

Sistem Informasi memiliki sejumlah bidang pekerjaan yang berbeda, antara lain :

- Strategi SI
- Manajemen IS
- Pengembangan IS
- IS iterasi
- Organisasi IS

Terdapat beberapa pilihan jalan karier dalam bidang sistem informasi. Prospek terbaik akan didapat oleh pekerja yang memiliki keahlian teknis dan kemampuan komunikasi yang kuat. Pekerja yang memiliki kemampuan manajemen dan memahami praktik dan prinsip bisnis juga akan memiliki

peluang bagus, karena perusahaan semakin mencari teknologi untuk meningkatkan pendapatannya.

Operasi perusahaan modern bergantung pada teknologi informasi, yang karenanya menyediakan berbagai macam prospek kerja. Bidang sistem informasi mencakup semua orang yang dipekerjakan oleh perusahaan yang membuat dan menggunakan sistem informasi serta mereka yang bertanggung jawab atas manajemennya. Karyawan TI tradisional seperti pemrogram, analis bisnis, analis sistem, dan desainer sangat diminati. Bidang teknologi informasi memiliki banyak profesi menguntungkan yang tersedia. Chief information officer adalah yang pertama dalam daftar (CIO).

Eksekutif yang bertanggung jawab atas departemen IS adalah CIO. Chief information officer (CIO) berkolaborasi dengan eksekutif puncak termasuk CEO, CFO, dan CEO lainnya di sebagian besar perusahaan. Hasilnya, beliau secara aktif berkontribusi dalam proses perencanaan strategis perusahaan..

BAB 11

CONTEXT ANALYSIS

11.1. Pendahuluan

Sebuah teknik untuk memeriksa lingkungan di mana sebuah perusahaan beroperasi adalah analisis konteks. Lingkungan makro perusahaan adalah fokus utama pemindaian lingkungan. Namun, analisis konteks memperhitungkan lingkungan bisnis internal dan eksternal. Komponen penting dari perencanaan perusahaan adalah ini. Bisnis dapat mempelajari lebih lanjut tentang kekuatan dan kelemahan mereka sendiri serta kemungkinan dan risiko yang disajikan oleh pasar tempat mereka bersaing dengan melakukan analisis SWOT, salah satu jenis analisis konteks. Tujuan dasar dari analisis konteks apa pun, SWOT atau lainnya, adalah mengevaluasi lingkungan sekitar untuk menciptakan strategi perusahaan.

Istilah "analisis konteks" juga dapat merujuk pada teknik analisis sosiologis yang dikembangkan oleh Schefflen (1963), yang mendalilkan bahwa "beberapa perilaku, seperti melirik orang lain, perubahan sikap, atau pernyataan tentang cuaca, tidak memiliki makna mendasar." Hanya ketika mereka dilakukan dalam hubungannya satu sama lain, aktivitas semacam itu dapat dipahami. Kendon (1990: 16). Ini tidak dibahas dalam tulisan ini; hanya analisis konteks terkait bisnis.

11.2. Menentukan Pasar atau Subjek

Langkah awal metode ini adalah mengidentifikasi pasar tertentu (atau subjek) yang akan dipelajari dan memusatkan semua alat analisis pada pasar tersebut. Misalnya, topiknya bisa berupa proposal produk yang baru-baru ini disarankan.

11.3. Analisis Tren

Sebuah studi tentang tren adalah fase berikutnya dalam proses ini. Analisis tren, juga dikenal sebagai analisis PEST, adalah studi tentang elemen lingkungan makro di lingkungan eksternal bisnis. Ini memerlukan memeriksa perubahan demografis, politik, ekonomi, sosial, dan teknologi. Untuk mencapai hal ini, pertama-tama putuskan elemen mana—di setiap level—yang berkaitan dengan topik yang dipilih, kemudian evaluasi setiap elemen untuk mengukur signifikansinya. Hal ini memungkinkan organisasi untuk mengenali variabel yang mungkin berdampak. Meskipun mereka tidak dapat mengubah hal-hal ini, mereka dapat mencoba melakukannya dengan memodifikasi. Analisis PEST membahas perkembangan politik, ekonomi, sosial, dan teknologi; namun, untuk analisis konteks, tren demografis juga penting. Indikator terkait populasi, seperti usia rata-rata, afiliasi agama, tingkat pendidikan, dll., Dikenal sebagai tren demografis. Jika, misalnya, sebuah perusahaan ingin menunjuk kelompok pasar tertentu untuk dijadikan sasaran selama riset pasar, informasi demografis sangat penting. Pemindaian lingkungan dan analisis PEST memberikan penjelasan untuk kecenderungan

lebih lanjut. Lingkungan eksternal hanya tercakup sebagian oleh analisis tren. Pesaing adalah elemen penting dari lingkungan eksternal yang harus diperhitungkan oleh perusahaan. Fase selanjutnya dari metode ini adalah analisis pesaing.

11.4. Analisis Pesaing

Seperti yang diharapkan, perusahaan perlu menyadari siapa saingan mereka, bagaimana mereka beroperasi, dan seberapa kuat mereka untuk mempertahankan posisi mereka dan merespons secara agresif. Beberapa metode untuk melakukan studi jenis ini diperkenalkan dalam analisis pesaing. Mengidentifikasi tingkat persaingan, kekuatan bersaing, perilaku pesaing, dan strategi pesaing adalah empat sub-analisis yang membentuk teknik lain yang akan saya uraikan sekarang.

11.4.1 Tingkat Persaingan

Bisnis bersaing di berbagai tingkatan, dan sangat penting bagi mereka untuk memeriksa tingkatan ini untuk memahami permintaan. Ada empat tingkat kompetisi yang berbeda:

- 1) 1) **Kebutuhan pelanggan:** tingkat persaingan yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pelanggan. Perusahaan harus menanyakan tentang apa yang diinginkan pelanggan.

- 2) Persaingan umum: Kategori permintaan konsumen. Misalnya, apakah konsumen lebih suka menggunakan pisau cukur atau alat cukur listrik?
- 3) Merek: Persaingan merek dibahas pada tingkat ini. Merek apa yang disukai publik?
- 4) Produk: Jenis permintaan dibahas pada tingkat ini. Lalu, hal apa saja yang disukai pembeli?

Meningkatkan pemahaman pelanggan adalah komponen kunci dari analisis kompetitif. Sebagai gambaran, [Ducati] telah menentukan bahwa mobil sport seperti [Porsche] atau [GM] adalah pesaing utama mereka setelah berbicara dengan banyak konsumen mereka. Tentu, hal ini akan berdampak pada seberapa kompetitif industri ini.

11.4.2 Kekuatan Kompetitif

Ini adalah faktor-faktor yang memengaruhi seberapa ketat persaingan pasar. Ada enam kekuatan yang harus diperhatikan: tingkat persaingan, ancaman pesaing baru, kekuatan negosiasi pembeli dan pemasok, bahaya produk pengganti, dan pentingnya produk pelengkap. Analisis pasukan kelima Porter menggambarkan analisis ini.

11.4.3 Perilaku Pesaing

Perilaku pesaing adalah tindakan defensif dan ofensif kompetisi.

11.4.4 Strategi Pesaing

Strategi-strategi ini merujuk pada bagaimana suatu organisasi bersaing dengan organisasi lain. Dan ini adalah: strategi harga rendah dan strategi diferensiasi produk.

11.4.5 Peluang dan Ancaman

Setelah melakukan riset tren dan analisis pesaing, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi bahaya dan peluang pasar. Analisis tren mengidentifikasi sejumlah pola yang berpotensi memiliki efek positif dan negatif pada perusahaan. Akibatnya, itu dapat dikategorikan sebagai peluang atau bahaya. Menganalisis pesaing juga mengidentifikasi kemungkinan dan risiko untuk tantangan persaingan yang baik dan negatif.

11.5. Analisis Organisasi

Investigasi lingkungan internal organisasi dan selanjutnya organisasi itu sendiri adalah tahap terakhir dari metodologi ini. Mencari tahu informasi, keahlian, dan teknologi apa yang dimiliki perusahaan adalah tujuannya. Analisis internal dan analisis kompetensi diperlukan untuk ini.

11.6. Analisis Internal

Tujuan dari analisis internal, sering dikenal dengan analisis SWOT, adalah untuk menentukan kekuatan dan kelemahan organisasi. Saat

membahas faktor, kekuatan adalah hal yang dapat menghasilkan keuntungan pasar sedangkan kelemahan adalah hal yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan jika tidak dapat memenuhi permintaan pasar.

11.7. Analisis Kompetensi

Kompetensi adalah perpaduan antara pengetahuan bisnis, kemampuan, dan teknologi yang dapat memberikan keunggulan bagi individu dibandingkan pesaing. Menemukan kompetensi terkait pasar, kompetensi terkait integritas, dan kompetensi terkait fungsional semuanya diperlukan untuk melakukan penyelidikan ini.

11.8. Matriks SWOT-i

Langkah-langkah kunci dari analisis konteks dibahas di bagian sebelumnya. Semua proses ini menghasilkan data yang dapat digunakan untuk membuat strategi. Matriks SWOT-i memberikan ringkasan tentang hal ini. Potensi dan risiko pasar diungkapkan melalui analisis tren dan pesaing. Analisis organisasi mengidentifikasi kompetensi organisasi serta kelebihan dan kekurangannya. Keseluruhan studi konteks diringkas oleh kekuatan, kelemahan, peluang, dan bahaya ini. Hal ini diilustrasikan dengan menggunakan matriks SWOT-i, yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini dan membantu dalam mengembangkan visual strategi. Kekuatan, Kelemahan, Peluang, Ancaman, dan Masalah juga dikenal sebagai SWOT-i. Tantangan

strategis yang akan menjadi dasar untuk membuat rencana strategis disebut sebagai masalah.

Matriks ini mengintegrasikan peluang dan ancaman yang ditemukan sepanjang analisis dengan kekuatan dan kelemahan. Akibatnya, matriks mengidentifikasi empat kelompok:

1. Kelompokkan peluang dan kekuatan bersama untuk memanfaatkannya.
2. Ancaman dan kekuatan kelompok; mengeksploitasi kekuatan untuk mengalahkan ancaman
3. Kelompokkan peluang dan kelemahan bersama. Karena beberapa kekurangan melarang perusahaan memanfaatkan peluang, mereka harus menemukan solusi untuk masalah tersebut.
4. Kelemahan dan ancaman kelompok: Ancaman tidak dapat diatasi oleh organisasi tanpa penyesuaian yang signifikan..

11.9. Rencana Strategis

Analisis konteks pada akhirnya bertujuan untuk membuat rencana strategis. Semua langkah yang menyusun blok bangunan untuk membuat rencana tindakan strategis untuk organisasi tercakup dalam bagian sebelumnya. Peluang dan risiko pasar diungkapkan oleh analisis tren dan persaingan, sedangkan kompetensi organisasi diungkapkan oleh analisis internal. Dan matriks SWOT-i menggabungkannya. Matriks SWOT-i

membantu dalam mengidentifikasi masalah yang memerlukan perhatian. Dengan menciptakan tujuan dan strategi untuk mencapai tujuan tersebut, masalah ini harus diselesaikan.

11.10. Contoh Studi Kasus

Rencana bisnis untuk usaha Jaya Systems milik Anton Sanjaya saat ini sedang ditulis. Perusahaan perangkat lunak Jaya Systems akan didedikasikan untuk membuat perangkat lunak untuk perusahaan kecil. Akibat banyaknya perusahaan perangkat lunak yang memproduksi perangkat lunak bisnis, Anton menyimpulkan bahwa ini adalah pasar yang kompetitif. Untuk membuat rencana aksi strategis untuk mendapatkan keunggulan kompetitif di pasar, maka dilakukan analisis konteks untuk mendapatkan pemahaman tentang lingkungan perusahaan.

1) Tentukan Pasar

Langkah pertama adalah mendefinisikan pasar untuk analisis. Anton memutuskan bahwa ia ingin fokus pada bisnis kecil yang terdiri dari paling banyak 20 karyawan.

2) Analisis Tren

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis tren. Faktor-faktor lingkungan makro yang harus dipertimbangkan Anton adalah sebagai berikut:

- Tren politik: Hak kekayaan intelektual
- Tren ekonomi: Pertumbuhan ekonomi

- Tren sosial: Mengurangi biaya operasional; Kemudahan untuk melakukan administrasi bisnis
- Tren teknologi: Perangkat lunak suite; Aplikasi web
- Tren demografis: Peningkatan lulusan studi terkait TI

3) **Analisis pesaing**

Analisis tren berikut adalah analisis pesaing. Anton menganalisis persaingan pada empat level untuk mendapatkan wawasan tentang bagaimana mereka beroperasi dan di mana letak keunggulannya.

- Tingkat kompetisi:
- Kebutuhan konsumen: Jaya Systems akan bersaing pada kenyataan bahwa konsumen menginginkan penyelenggaraan bisnis yang efisien dan efektif
- Merek: Ada bisnis perangkat lunak yang telah membuat perangkat lunak bisnis untuk sementara waktu dan dengan demikian telah menjadi sangat populer di pasar. Bersaing berdasarkan merek akan sulit.
- Produk: Mereka akan dikemas perangkat lunak seperti kompetisi utama.
- Kekuatan kompetitif: Pasukan yang dapat memengaruhi Sistem Jaya khususnya:
- Daya tawar pembeli: sejauh mana mereka dapat beralih dari satu produk ke produk lainnya.

- Ancaman pendatang baru: sangat mudah bagi seseorang untuk mengembangkan produk perangkat lunak baru yang bisa lebih baik daripada Jaya.
- Kekuatan persaingan: para pemimpin pasar memiliki sebagian besar uang tunai dan pelanggan; mereka harus berkuasa untuk membentuk pasar.
- Perilaku pesaing: Fokus kompetisi adalah untuk mengambil alih posisi pemimpin pasar.
- Strategi pesaing: Anton bermaksud bersaing berdasarkan diferensiasi produk.

4) **Peluang dan Ancaman**

Anton sekarang dapat mengidentifikasi peluang dan bahaya setelah meninjau perkembangan dan persaingan pasar.

Peluang:

- Jaya dapat berkonsentrasi pada ceruk pasar yang diabaikan oleh pemimpin pasar karena pesaing sangat ingin mengambil alih posisi kepemimpinan.
- Karena ada lulusan IT baru, Jaya dapat mempekerjakan atau berkolaborasi dengan seseorang yang mungkin memiliki ide bagus, memungkinkan mereka untuk mengungguli pemimpin industri yang menunjukkan kelemahan.

Ancaman:

- Lulusan TI dengan ide-ide baru dapat meluncurkan perusahaan perangkat lunak mereka sendiri dan menjadi ancaman serius bagi Jaya Systems.

5) **Analisis Organisasi**

Anton dapat mencoba untuk menentukan kekuatan dan kelemahan Sistem Jaya dengan melakukan studi organisasi setelah dia mengenali kemungkinan dan ancaman pasar.

- Analisis internal:
 - Kekuatan: Diferensiasi produk
 - Kelemahan: Tidak memiliki orang yang inovatif dalam organisasi
- Analisis kompetensi:
 - Kompetensi terkait fungsional: Jaya Systems menyediakan fungsionalitas sistem yang sesuai dengan bisnis kecil.
 - Kompetensi terkait pasar: Jaya Systems memiliki kesempatan untuk fokus pada bagian pasar yang diabaikan.

6) **Matriks SWOT-i**

Selanjutnya Anton mampu membuat matriks SWOT-i untuk melakukan analisis SWOT dari analisis sebelumnya.

7) **Rencana Strategis**

Setelah Anton membuat matriks SWOT-i, selanjutnya dapat menyusun rencana strategis.

- Fokuskan semua upaya pengembangan perangkat lunak ke bagian pasar yang diabaikan oleh para pemimpin pasar, usaha kecil.
- Mempekerjakan lulusan It inovatif baru-baru ini untuk merangsang inovasi dalam Jaya Systems.

BAB 12

OPERATIONAL INTELLIGENCE

12.1. Pendahuluan

Beberapa topik *operational intelligence* (OI) telah dibahas dalam bab ini. Pemrosesan peristiwa yang kompleks, manajemen proses bisnis, metadata, dan analisis akar masalah adalah beberapa dari aspek tersebut. Unsur-unsur yang tercakup dalam artikel ini sangat penting untuk memperluas pemahaman kita tentang intelijen operasional.

Operational intelligence (OI), terkadang disebut sebagai kecerdasan operasional atau kecerdasan operasional, adalah bagian dari analitik bisnis dinamis real-time yang menawarkan visibilitas dan pemahaman ke dalam data, peristiwa streaming, dan operasi perusahaan. Sistem intelijen operasional menyisir data peristiwa dan umpan data streaming untuk memberikan temuan analisis waktu nyata sebagai arahan operasional. Melalui aktivitas manual atau otomatis, intelijen operasional memungkinkan organisasi membuat keputusan dan mengambil tindakan dengan cepat berdasarkan wawasan analitik ini..

12.2. Tujuan Operational Intelligence

Tujuan OI adalah untuk mengawasi aktivitas bisnis, menemukan contoh ketidakefisienan, peluang, dan ancaman, serta menawarkan solusi operasional. Menurut sejumlah definisi, intelijen operasional adalah metode

penyebaran pengetahuan yang berpusat pada peristiwa yang memungkinkan individu untuk membuat penilaian yang lebih bijaksana. Selain itu, pengukuran ini berfungsi sebagai titik awal untuk penyelidikan tambahan (menggali lebih dalam, melakukan analisis akar masalah - mengaitkan anomali dengan transaksi dan aktivitas bisnis tertentu).

Sistem OI yang kompleks memungkinkan asosiasi metadata dengan pengukuran (matrik), langkah-langkah dalam proses, saluran, dll. Kemampuan untuk “mengambil informasi kontak orang yang mengelola aplikasi yang menjalankan langkah dalam transaksi bisnis yang memakan waktu 60% lebih lama dari biasanya”, “lihat tren penerimaan/penolakan untuk pelanggan yang ditolak persetujuannya dalam transaksi ini,” atau” Luncurkan aplikasi yang berinteraksi dengan langkah proses ini” semuanya dimungkinkan berkat ini.

12.3. Fitur-Fitur Operational Intelligence

Berbagai teknologi alternatif dan metode implementasi dapat digunakan untuk mengimplementasikan berbagai solusi intelijen operasional. Karakteristik umum solusi intelijen operasional tercantum di bagian ini:

- Real-time monitoring
- Real-time situation detection
- Real-time dashboards for different user roles
- Correlation of events
- Industry-specific dashboards

- Multidimensional analysis
 - Root cause analysis
 - Time Series and trend analysis
- Big Data Analytics: Kecerdasan operasional sangat ideal untuk mengatasi kesulitan yang disajikan oleh analitik data besar. Intelijen Operasional terus memantau dan memproses berbagai sumber Big Data dengan volume dan kecepatan tinggi. Platform dan solusi OI sering kali menyelesaikan operasinya di memori sebelum menampilkan perhitungan dan pembaruan inkremental kepada pengguna akhir secara real-time.

12.4. Komponen Teknologi

Banyak karakteristik dan karenanya banyak elemen teknologi yang digunakan bersama oleh solusi intelijen operasional. Berikut ini adalah daftar beberapa komponen teknologi yang paling sering digunakan, beserta atribut yang memungkinkannya:

- Business activity monitoring(BAM) - Kustomisasi dan personalisasi Dashboard
- Complex event processing (CEP) - Analisis lanjutan yang berkelanjutan dari informasi real-time dan data historis

- Business process managemen (BPM) - Untuk melakukan eksekusi kebijakan dan proses yang digerakkan oleh model yang didefinisikan sebagai model Model Proses Bisnis dan Notasi (BPMN)
- Kerangka kerja metadata untuk memodelkan dan menghubungkan acara dengan sumber daya
- Penerbitan dan pemberitahuan multi-saluran
- Database dimensi
- Analisis Root cause
- Pengumpulan acara multi-protokol

Kecerdasan operasional adalah segmen pasar yang lebih baru (dibandingkan dengan segmen intelijen bisnis dan manajemen proses bisnis yang lebih matang). Ada banyak bisnis di industri terdekat yang menyediakan solusi dengan beberapa komponen OI selain yang membuat item khusus dan berkonsentrasi di bidang ini. Kecerdasan operasional menempatkan informasi menyeluruh di ujung jari seseorang, memungkinkan seseorang membuat keputusan yang lebih bijak pada waktu yang tepat untuk mengoptimalkan dampak.

Kecerdasan operasional (OI) memungkinkan perusahaan memperoleh kesadaran informasi dalam konteks waktu nyata melalui dasbor canggih, wawasan waktu nyata ke dalam kinerja bisnis, kesehatan, dan status, serta kemampuan untuk mengambil tindakan instan berdasarkan kebijakan dan prosedur bisnis.

Kecerdasan operasional menggunakan analisis waktu nyata, peringatan, dan tindakan untuk potensi penuh mereka dalam berbagai kasus penggunaan baik di dalam maupun di luar perusahaan. Kategori teknologi AIDC (Automatic Identification and Data Capture), yang mencakup barcode, RFID, dan pengenalan suara, adalah salah satunya..

12.5. Perbandingan dengan Teknologi atau Solusi Lain

12.5.1 Intelejensi Bisnis

OI terkadang dibandingkan atau disamakan dengan real-time atau intelijen bisnis (BI), yang keduanya membantu memahami sejumlah besar data. Namun, ada beberapa perbedaan penting: Sementara BI umumnya berpusat pada data, OI sebagian besar berpusat pada aktivitas. Kedua teknologi ini dapat dipaksa untuk bekerja sama dengan cara yang tidak optimal, seperti kebanyakan teknologi modern. Menurut definisi, OI bersifat real-time, berbeda dengan BI atau BI "Sesuai Permintaan", yang seringkali berbasis fakta, pendekatan berbasis laporan untuk pengenalan pola. Basis data adalah satu-satunya sumber peristiwa untuk BI waktu nyata (seperti BI Sesuai Permintaan).

BI biasanya hanya memeriksa data historis saat istirahat, sedangkan OI menawarkan analisis waktu nyata yang berkelanjutan pada data dalam penerbangan dan istirahat. OI dan BI dapat bekerja sama dengan lebih baik. Penerapan OI yang optimal adalah untuk perencanaan jangka pendek, seperti

memilih "tindakan terbaik selanjutnya", sedangkan penerapan BI terbaik adalah untuk perencanaan jangka panjang (selama beberapa hari hingga minggu ke depan). Sifat BI yang sangat reaktif mengharuskan untuk menanggapi peristiwa yang sudah terjadi.

Solusi BI yang ada harus memadai jika semua yang diperlukan hanyalah sekilas kinerja historis selama periode waktu tertentu. Untuk mengurangi waktu antara menerima intelijen dan menindaklanjutinya, intelijen operasional adalah strategi yang lebih baik. Namun, data historis perlu dinilai berdasarkan kejadian saat ini.

12.5.2 Manajemen Sistem

Manajemen sistem sebagian besar mengacu pada ketersediaan dan kemampuan pemantauan infrastruktur TI. Pemantauan kondisi server, router, jaringan, dan elemen infrastruktur TI lainnya dikenal sebagai pemantauan ketersediaan. Ini biasanya melibatkan ping atau polling komponen, lalu menunggu tanggapan. Biasanya, ketika kita berbicara tentang pemantauan kemampuan, kita berbicara tentang transaksi sintesis di mana perangkat lunak khusus mensimulasikan aktivitas pengguna dan kemudian memverifikasi keakuratan hasil yang dikembalikannya.

12.5.3 Complex Event Processing

Firma intelijen operasional dan firma pemrosesan peristiwa kompleks memiliki hubungan kerja yang erat, sebagian karena banyak firma OI

memandang CEP sebagai elemen dasar dari penawaran OI mereka. Salah satunya tujuan perusahaan CEP sering kali adalah membuat kerangka kerja CEP yang dapat dimanfaatkan oleh bisnis lain secara internal sebagai mesin CEP murni.

12.5.4 Business Activity Monitoring

Karena proses bisnis diimplementasikan dalam sistem komputer, perangkat lunak Business activity monitoring (BAM) membantu memantau operasi perusahaan. BAM adalah solusi perusahaan yang terutama dirancang untuk memberi manajer operasi dan manajemen puncak ringkasan proses bisnis secara real-time. Deteksi skenario real-time terjadi di BAM dan OI dan sering diimplementasikan menggunakan CEP, oleh karena itu perbedaan utama antara keduanya tampaknya adalah spesifik implementasi. Selain itu, OI bergantung pada korelasi untuk menyimpulkan hubungan antar kejadian sedangkan BAM berkonsentrasi pada pemodelan proses tingkat tinggi.

12.5.5 Business Process Management

Paket manajemen proses bisnis adalah lingkungan runtime tempat aturan dan prosedur yang ditentukan oleh model yang dikenal sebagai model BPMN dapat diterapkan. Paket BPM dapat menawarkan kemampuan untuk mengembangkan dan memelihara kebijakan di seluruh perusahaan, menerapkan kebijakan tersebut ke acara, dan kemudian mengambil tindakan sesuai dengan kebijakan yang telah ditetapkan sebagai bagian dari rangkaian

intelijen operasional. Paket BPM juga memungkinkan definisi kebijakan sebagai pernyataan yang dapat diterapkan pada acara.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adrian Neagu, et al. (2020). "Data Science for Business: Applications of Big Data." Springer.
2. Alex Castrounis. (2020). "AI for People and Business: A Framework for Better Human Experiences and Business Success." Wiley.
3. Bernard Marr. (2018). "Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results." John Wiley & Sons.
4. Bill Inmon. (2005). "Building the Data Warehouse." John Wiley & Sons.
5. Bill Schmarzo. (2020). "The Economics of Data, Analytics, and Digital Transformation." Wiley.
6. Cindi Howson. (2017). "Successful Business Intelligence: Unlock the Value of BI & Big Data." McGraw-Hill Education.
7. Claudia Imhoff, Colin White, Jonathan G. Geiger. (2011). "Mastering Data Management: Transforming Data Into Business Value." John Wiley & Sons.
8. Claudia Imhoff, Colin White. (2014). "Mastering Data Warehouse Aggregates: Solutions for Star Schema Performance." John Wiley & Sons.
9. Doug Cutting, Tom White. (2012). "Hadoop: The Definitive Guide." O'Reilly Media.
10. Dursun Delen. (2020). "Advanced Data Mining Techniques." Springer.
11. Jochen Wirtz, Christopher Lovelock, Hean Tat Keh. (2020). "Services Marketing: People, Technology, Strategy." World Scientific Publishing.
12. Kirk Borne, Garrett Grolemond. (2019). "Practical Data Science for Data Scientists." O'Reilly Media.
13. Larissa T. Moss, Shaku Atre. (2010). "Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications." Pearson Education.
14. Malcolm Chisholm. (2012). "Managing Reference Data in Enterprise Databases." Morgan Kaufmann.

15. Michael J. A. Berry, Gordon S. Linoff. (2011). "Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management." John Wiley & Sons.
16. Ralph Kimball, Margy Ross, Warren Thornthwaite, Joy Mundy, Bob Becker. (2020). "The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence." Kimball Group.
17. Ralph Kimball, Margy Ross. (2013). "The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling." John Wiley & Sons.
18. Richard Y. Wang, Veda C. Storey, Christopher P. Firth. (2016). "Business Process Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications." Business Science Reference.
19. Rick Sherman. (2020). "Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics." Morgan Kaufmann.
20. Ronald D. Swanepoel, et al. (2021). "Big Data: A Practical Guide to Data Science and AI for Business." Routledge.
21. Shaku Atre. (2007). "Data Base Design and Implementation: Fourth Edition." PHI Learning.
22. Stacia Misner, et al. (2020). "Microsoft Power BI Cookbook: Creating Business Intelligence Solutions of Analytical Data Models, Reports, and Dashboards." Packt Publishing.
23. Thomas H. Davenport, et al. (2021). "The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work." MIT Press.
24. Thomas H. Davenport, Jeanne G. Harris. (2007). "Competing on Analytics: The New Science of Winning." Harvard Business Review Press.
25. Wayne Eckerson. (2010). "Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business." John Wiley & Sons.

GLOSARIUM

Big Data	Istilah yang merujuk pada jumlah dan kompleksitas data yang sangat besar, yang sulit diolah menggunakan alat dan teknik tradisional. Big data biasanya ditandai dengan volume yang besar, kecepatan masukan data yang tinggi, dan keragaman format data.
Business Intelligence (BI)	Konsep yang mencakup strategi, teknologi, dan alat untuk mengumpulkan, mengelola, menganalisis, dan menginterpretasikan data bisnis guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan mengoptimalkan kinerja bisnis.
Dashboard	Tampilan grafis yang menyajikan informasi bisnis yang relevan secara ringkas dan mudah dipahami. Dashboard menyediakan ringkasan visual tentang kinerja bisnis secara real-time, membantu pengambil keputusan untuk memantau dan mengevaluasi hasil dan tren dengan cepat.
Data Governance	Kerangka kerja dan kebijakan yang mengatur pengelolaan dan penggunaan data dalam organisasi. Data governance mencakup aspek keamanan, keberlanjutan, kualitas, integritas, dan kepatuhan terhadap regulasi terkait data.
Data Integration	Proses menggabungkan data dari berbagai sumber yang berbeda menjadi satu set data yang terpadu. Data integration memungkinkan organisasi untuk melihat gambaran yang lebih lengkap dan konsisten dari data bisnis mereka.
Data Mart	Subset dari data warehouse yang berfokus pada area bisnis tertentu atau departemen dalam perusahaan. Data mart memungkinkan akses yang lebih cepat dan efisien terhadap data yang relevan untuk kebutuhan analisis dan pengambilan keputusan.

Data Mining	Metode dan teknik untuk mengidentifikasi pola tersembunyi, hubungan, dan wawasan baru dalam data bisnis yang besar dan kompleks. Data mining digunakan untuk mengungkap informasi berharga yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.
Data Privacy	Perlindungan dan pengendalian terhadap penggunaan dan pengungkapan data pribadi yang dikumpulkan oleh organisasi. Data privacy melibatkan kepatuhan terhadap kebijakan privasi, regulasi, dan etika yang mengatur perlindungan data pribadi.
Data Quality	Tingkat keandalan, ketepatan, dan kualitas data yang digunakan dalam analisis bisnis. Data yang berkualitas tinggi adalah data yang akurat, konsisten, lengkap, dan relevan.
Data Scientist	Profesional yang terlatih dalam menganalisis data secara mendalam, menerapkan teknik statistik dan machine learning, dan menghasilkan wawasan bisnis yang berharga dari data. Data scientist memiliki keahlian dalam pemodelan prediktif, analisis statistik, dan pengolahan data.
Data Visualization	Representasi grafis data bisnis yang kompleks, seperti grafik, diagram, atau peta, agar lebih mudah dipahami dan dianalisis. Data visualization membantu mengungkap pola, tren, dan wawasan yang sulit dilihat dalam bentuk tabel atau angka.
Data Warehouse	Tempat penyimpanan data terpusat yang dirancang khusus untuk keperluan analisis bisnis. Data warehouse menggabungkan data dari berbagai sumber yang berbeda untuk membentuk basis data yang komprehensif.
Data-driven Decision Making	Pendekatan pengambilan keputusan yang didasarkan pada analisis data dan bukti empiris. Dalam pendekatan ini, keputusan diambil berdasarkan data

	yang obyektif dan valid, bukan hanya berdasarkan intuisi atau asumsi.
ETL (Extract, Transform, Load)	Proses ekstraksi, transformasi, dan pemrosesan data dari berbagai sumber ke dalam data warehouse. ETL bertujuan untuk membersihkan, mengubah format, dan menggabungkan data agar sesuai dengan kebutuhan analisis.
Key Performance Indicator (KPI)	Ukuran kinerja yang digunakan untuk mengevaluasi pencapaian tujuan bisnis. KPI membantu memantau dan mengukur kinerja bisnis secara terukur, misalnya pendapatan, tingkat kepuasan pelanggan, atau efisiensi operasional.
OLAP (Online Analytical Processing)	Teknologi yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis data bisnis dalam format multidimensional, sehingga memungkinkan eksplorasi data yang lebih dalam dan kompleksitas analisis yang lebih tinggi.
Predictive Analytics	Pendekatan analisis yang menggunakan teknik statistik dan machine learning untuk membuat prediksi tentang kejadian masa depan berdasarkan pola historis data. Predictive analytics membantu perusahaan mengidentifikasi peluang dan risiko potensial serta mengambil tindakan pencegahan atau peningkatan yang tepat.

INDEX

Big Data	52, 56, 59, 60, 61, 62, 193
Business Intelligence	15, 17, 18, 50, 56, 57, 69, 89, 105, 115
Dashboard	9, 10, 12, 16, 19, 114, 116, 192
Data Integration	56, 58
Data Mart	8, 50, 54, 59, 69, 73, 74, 76, 100, 101, 109
Data Mining	129, 131, 135, 139, 142, 149
Data Visualization	63
Data Warehouse	96, 99, 101
ETL (Extract, Transform, Load)	106
Key Performance Indicator	156, 160
OLAP (Online Analytical Processing)	113, 115, 116, 118
Predictive Analytics	11, 41

BIODATA PENULIS



Imam Ahmad, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Punggur pada tahun 1987. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2011 dari STMIK Abulyatama Banda Aceh pada program studi sistem informasi selanjutnya menyelesaikan program magister bidang Ilmu Komputer tahun 2015 dari Institut Pertanian Bogor. Minat bidangnya adalah Rekayasa Perangkat Lunak, Basis Data dan Sistem Penunjang Keputusan. Penulis pernah memperoleh Hibah DRPM Ristekdikti sebanyak 4 kali dan memperoleh Hibah Pengabdian Masyarakat Kompetitif Nasional Kemenristekdikti pada Program Kemitraan Masyarakat sebanyak 4 kali serta Hibah Matching Fun Kedaireka. Penulis telah menerbitkan hasil penelitiannya di Jurnal Internasional Bereputasi dan Jurnal Nasional Terakreditasi.



Yuri Rahmanto, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Tanjung Karang pada tahun 1989. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2012 dari Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer (STMIK) Teknokrat Lampung pada Program Studi Teknik Informatika. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister Komputer pada tahun 2017 dari Universitas Budi Luhur Program Studi Teknologi Sistem Informasi. Minat bidang pendidikan penulis adalah Digital Education dan Cultural Heritage Informatics. Penulis telah menerbitkan hasil penelitiannya di Jurnal Internasional Bereputasi dan Jurnal Nasional Terakreditasi. Penulis juga telah menghasilkan buku ajar sistem basis data, pemrograman berorientasi objek, dan struktur data.



Rohmat Indra Borman, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Sambas pada tahun 1987. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2010 dari Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer (STMIK) AMIKOM Yogyakarta pada Program Studi Sistem Informasi. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister Komputer pada tahun 2012 dari STMIK AMIKOM Yogyakarta Program Studi Teknik Informatika. Minat bidang pendidikan penulis adalah Software Engineering, Artificial Intelligence, dan Computer Vision. Penulis pernah memperoleh Hibah Penelitian Kompetitif Nasional dari Kemenristekdikti sebanyak 6 kali dan melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat sebanyak 5 kali dalam 5 tahun terakhir. Penulis telah menerbitkan hasil penelitiannya di Jurnal Internasional Bereputasi dan Jurnal Nasional Terakreditasi.

BUSINESS INTELLIGENCE

Buku ini mengupas tuntas konsep BI, mulai dari pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, hingga visualisasi data. Kami juga akan membahas berbagai alat dan teknologi yang dapat membantu dalam menerapkan strategi BI di perusahaan. Dalam setiap bab, akan ada penjelasan yang jelas dan mudah dipahami, serta studi kasus nyata yang memberikan contoh pengaplikasian BI dalam berbagai industri dan skenario bisnis.

Imam Ahmad, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Punggur pada tahun 1987. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2011 dari STMIK Abulyatama Banda Aceh pada program studi sistem informasi selanjutnya menyelesaikan program magister bidang Ilmu Komputer tahun 2015 dari Institut Pertanian Bogor. Minat bidangnya adalah Rekayasa Perangkat Lunak, Basis Data dan Sistem Penunjang Keputusan.



Yuri Rahmanto, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Tanjung Karang pada tahun 1989. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2012 dari Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer (STMIK) Teknokrat Lampung pada Program Studi Teknik Informatika. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister Komputer pada tahun 2017 dari Universitas Budi Luhur Program Studi Teknologi Sistem Informasi. Minat bidang pendidikan penulis adalah Digital Education dan Cultural Heritage Informatics.



Rohmat Indra Borman, S.Kom., M.Kom.

Penulis lahir di Sambas pada tahun 1987. Lulus Sarjana Komputer pada tahun 2010 dari Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer (STMIK) AMIKOM Yogyakarta pada Program Studi Sistem Informasi. Penulis menyelesaikan pendidikan Magister Komputer pada tahun 2012 dari STMIK AMIKOM Yogyakarta Program Studi Teknik Informatika. Minat bidang pendidikan penulis adalah Software Engineering, Artificial Intelligence, dan Computer Vision.



Published by :
Universitas Teknokrat Indonesia

