

Penerapan Data Mining Dalam Dunia Bisnis Menggunakan Metode *Clustering*.

Irma T, S.Kom., M.Kom

email : irmailkom@yahoo.co.id

Abstract: *the basic principles of using data mining in a Business Intelligence (BI) environment to gain knowledge about business. This of course raises business competition between companies. Data mining is intended to provide solutions for decision makers in the business world to develop their business. To see the business world that is most sought after by the wider community. The benefits facilitate the analysis of large data and help provide information on data that is processed. One method contained in data mining used in this study is the Clustering method. The results of this study are the applications that are built can help the business world as a picture in making decisions in order to get the pattern of sales or marketing of products.*

Keywords: *Data mining, Business Intelligence, Clustering.*

Abstrak: *prinsip dasar penggunaan data mining dalam lingkungan Business Intelligence (BI) untuk mendapatkan pengetahuan tentang bisnis. Hal tersebut tentu saja menimbulkan persaingan bisnis antar perusahaan. Data mining dimaksudkan untuk memberikan solusi bagi para pengambil keputusan didunia bisnis untuk mengembangkan bisnis mereka. Untuk melihat dunia bisnis yang paling banyak diminati masyarakat luas. Manfaatnya mempermudah analisis data yang besar dan membantu memberikan informasi data yang diolah. Salah satu metode yang terdapat dalam data mining yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Clustering (Pengelompokan). Hasil dari Penelitian ini adalah Aplikasi yang dibangun dapat membantu dunia bisnis sebagai gambaran dalam pengambilan keputusan dalam rangka mendapatkan pola penjualan atau pemasaran produk.*

Kata Kunci: *Data mining, Business Intelligence, Clustering.*

PENDAHULUAN

Dunia bisnis di era globalisasi ini menjadi sebuah tabungan bagi setiap dunia usaha untuk meningkatkan kinerja dan kualitas bisnisnya agar dapat bertahan dalam persaingan seperti ini. Perubahan seperti teknologi, ekonomi dan kondisi situasi pasar semakin terlihat nyata hampir disetiap sektor industry. Salah satu cara agar dapat merebut pangsa pasar tersebut adalah dengan mempertahankan pelanggan yang ada

Perubahan ekonomi dan kondisi sosial tersebut telah merubah pula sikap dan tingkah laku konsumen. Pemilihan akan produk telah menjadi posisi tertinggi dalam pemasaran, konsumen tidak lagi mengharapkan kualitas yang tinggi dari produk itu sendiri, tetapi juga manfaat yang akan mereka terima dari produk tersebut.

Bisnis tidak berjalan pada ruang tertutup. Oleh karena itu keberhasilan dalam menjalankan bisnis tidak tergantung pada bagaimana cara menjalankan bisnis, akan tetapi pada bagaimana menjalankannya jika dibandingkan dengan lainnya.

Hasil utama dari pengolahan data tersebut yaitu kemampuan untuk memprediksi fakta lingkungan bisnis. Hal ini membuat kita mampu melakukan tindakan proaktif dibandingkan hanya reaktif. Data memberikan pengetahuan tak ternilai tentang masa depan. Data membantu kita mengoperasikan bisnis secara optimal, yaitu meningkatkan *customer share*, dan membangun loyalitas pelanggan lewat fokus layanan yang jelas.

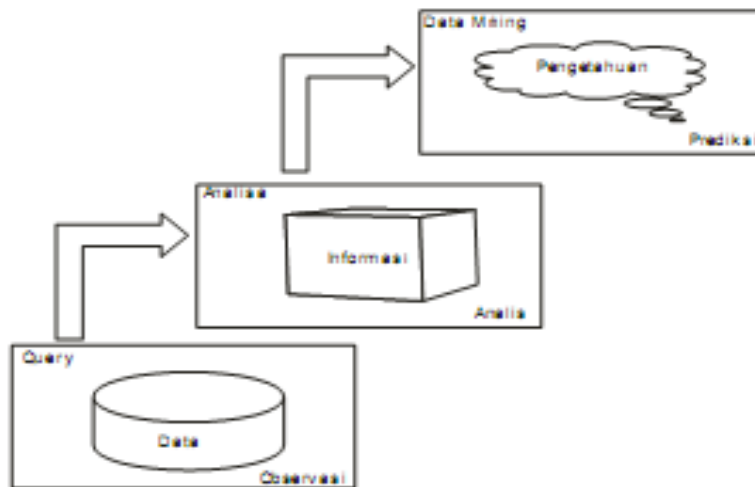
Permasalahannya adalah bagaimana cara mendapatkan pengetahuan ini dari data yang dimiliki. Kuncinya yaitu data mining, yang menjadi teknik paling populer untuk membangun system pendukung keputusan cerdas, mengaplikasikan alat yang metode yang digunakan di matematika statistic dan mesin pembelajaran.

TINJAUAN LITERATUR & PEMBAHASAN

Evaluasi Pengumpulan Pengetahuan

Menyimpan banyak data tentang proses bisnis hari demi hari. Data ini sumber informasi yang berharga tentang bisnis, cara pengoperasian bisnis, dan pelanggaran bisnis. Menggunakan informasi yang terkandung didalam semua data untuk memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk menjalankan bisnis merupakan jalan paling penting untuk meningkatkan persaingan.

Gambar 1 menunjukkan evaluasi yang telah berjalan beberapa tahun belakangan. Dimulai dari dapat melakukan query terhadap data operasional, menghasilkan report atau chart. Langkah logis berikutnya adalah menganalisa data hasil dengan statistic tradisional atau alat OLAP, mencari trend atau mencoba memverifikasi hipotesis. Dapat mencoba memodelkan relasi dalam data kita dapat menggunakan suatu model untuk memberikan tanda jika suatu situasi tertentu membutuhkan perhatian kita. Dalam langkah terakhir, kita dapat berbicara Business Intelligence (BI), yaitu pengetahuan tentang bisnis kita gunakan untuk menjalankan keputusan yang kita buat.



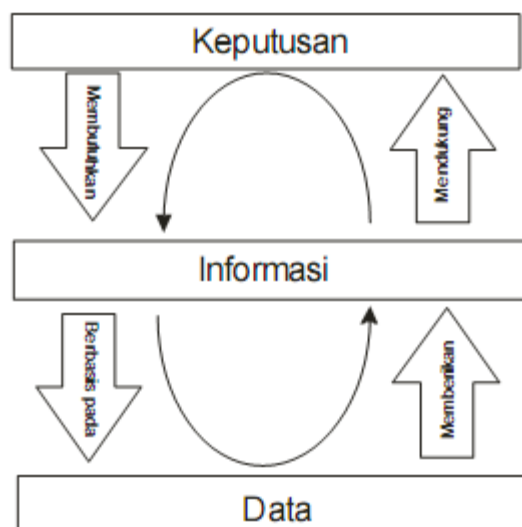
Gambar 1. Evaluasi dari Query ke Data Mining

Langkah pertama dalam gambar 1 berbasis pada pertanyaan, atau pengetahuan yang kita masukkan sendiri dan kita validasi terhadap data yang tersedia. Langkah ketiga dalam gambar 1 yaitu Data Mining, dengan berbasis pada data Asli akan menghasilkan pengetahuan. Pengetahuan baru ini digunakan untuk memodelkan bisnis kita tanpa bergantung pada asumsi yang tidak berasal data perusahaan kita.

Data Mining bukan sekedar publisitas berlebihan, tetapi langkah logis dalam pengumpulan pengetahuan yang mungkin merupakan model perusahaan paling strategis. Melakukan langkah ini tidak berarti kita harus melakukan langkah sebelumnya, tetapi memperhatikan langkah – langkah tersebut akan membantu dalam persiapan. Data mining tidak akan mengubah system yang sudah ada menjadi using, tetapi justru akan memperbesar system dengan memperkaya data yang digunakan.

Dari Data Ke Keputusan

Business Intelligence (BI) adalah semua penggalian modal bisnis untuk mendapatkan keuntungan dari data yang tersedia, baik yang tersebar pada system yang berbeda, maupun yang terintegrasi dalam tempat penyimpanan yang terpusat. BI memberikan jalan untuk memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk membuat keputusan yang baik tentang bisnis kita, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Keputusan, Informasi, dan Data.

Kita dapat menginterpretasikan Gambar 2 sebagai sebuah siklus. Membuat Keputusan membutuhkan Informasi yang berbasis pada data, sedangkan data menyediakan informasi untuk mendukung keputusan, demikian dalam hal ini data sendiri tidak memberikan pertimbangan atau interpretasi dan tindakan dasar. Konteks dan pemakaian data mengubahnya menjadi informasi. Menghubungkan potongan informasi memberikan petunjuk kepengetahuan yang dapat mendukung keputusan.

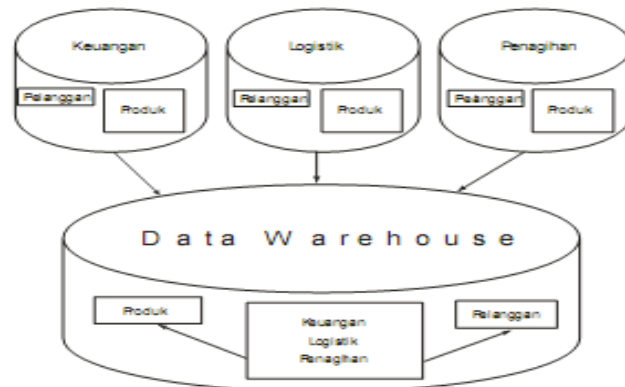
Dalam situasi ideal, hasil keputusan tersebut diumpan balik ke lingkungan BI, melengkapi siklus yang ditunjukkan dalam gambar 2. Hal ini memungkinkan keputusan dibuat berdasarkan pengetahuan nyata bukan berdasarkan pada perasaan sehingga menghasilkan organisasi yang mempunyai kemampuan belajar. Lingkungan yang optimal memungkinkan persilangan antara data warehousing dan data mining. Data warehousing memungkinkan akses ke data terintegrasi yang tak ternilai yang dapat ditambah. Data mining memberikan hasil yang dapat diintegrasikan kembali ke dalam data warehouse, dan menjadi bagian integral dari pengetahuan organisasi kita.

Banyak pengembangan saat ini diarahkan untuk mengintegrasikan data mining ke dalam lingkungan BI. Bahkan mungkin berakhir pada mesin basisdata, memperluas kemampuan query dengan suatu seperti “ select 1000 kandidat paling mungkin untuk membeli produk x dari pelanggan kita”. Alat data mining actual akan menjadi bagian integral dari lingkungan BI dan dapat digabungkan dengan Aplikasi yang secara langsung mendukung alur bisnis kita.

Konsep Data Warehouseing

Akan banyak terjadi manipulasi data pada lingkungan BI apalagi setelah menambahkan data mining. Saat itulah kita menambahkan data warehouse. Data warehouse sebenarnya tidak terlalu dibutuhkan, namun akan banyak membantu jika ada. Sebagian besar persiapan untuk data mining, telah dilakukan ketika lingkungan BI lengkap telah berada ditempat.

Ada beberapa alasan untuk membangun data warehouse. Dalam Gambar 3, kita akan melihat bagaimana mengintegrasikan data dari beberapa system sumber ke dalam pandangan tunggal dari data kita.



Gambar 3. Fokus Aplikasi dan fokus subjek

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa fokus bergeser dari aplikasi operasional ke subjek yang untuk bisnis, seperti produk dan pelanggan.

Disamping integrasi data, kita membutuhkan system terpisah sebagai cara menggunakan data untuk beberapa alasan: query pada system operasional yang akan dijalankan pada model data yang tidak dirancang untuk hal ini, berjalan pada system yang mempunyai tujuan lain; query akan berebut sumber daya jika transaksi berjalan pada system operasional, yang mengakibatkan penundaan yang tidak dapat diterima dalam pemrosesan waktu nyata; data yang selalu berubah

mempersulit analisis; informasi harus berkorelasi antar aplikasi untuk menjelaskan semua relasi data operasional lebih disesuaikan untuk kecepatan transaksi bukan untuk pemahaman manusia.

Akses khusus dari banyak user dapat juga menimbulkan kekhawatiran mengenai keamanan. Pengiriman informasi bisnis dari semua data ini dipagari oleh kapasitas bagian IT dalam organisasi kita.

Jawaban dari banyak masalah ini, walaupun tidak sederhana, yaitu dengan membangun lingkungan BI dengan penyimpanan terpusat untuk semua data perusahaan, berisi sejarah operasional system terintegrasi diperkaya dengan sumber lain yang mungkin diminati.

Metode Penerapan *Data Mining*

Metode yang digunakan untuk penerapan Data Mining adalah metode *clustering* (Pengelompokan).

a. Teknik *Clustering*

Secara garis besar metode *clustering* dibagi dalam 2 tipe yaitu : *hierarchical* dan *nonhierarchical* menggunakan $N \times N$ similarity matrix, sedangkan *non hierarchical* membagi dataset menjadi sebuah level single partisi, dengan atau tanpa pencocokan antara *clusters*. Selain itu hal mendasar yang membedakan kedua metode ini adalah : metode pengelompokan hirarki digunakan apabila belum ada informasi jumlah kelompok, sedangkan metode pengelompokan non hirarki bertujuan mengelompokan n objek ke dalam K kelompok ($k < n$). Andi (2009:27)

b. Agglomerative Hierarchical clustering Algorithm (AHC *algorithm*).

Walaupun lebih lambat, hasil akhir pengelompokan *agglomerative hierarchical Clustering* lebih baik dibandingkan *kmeans* yang sering digunakan, karena lebih efisien.

OLAP dan Data Mining

Alat Online Analytical Processing (OLAP) memberikan lingkungan interaktif sehingga user dapat menganalisa data bisnis pada “kecepatan berpikir” daripada harus menunggu hasil query selama sehari. OLAP hidup dengan fakta bahwa tiap query akan segera menghasilkan pertanyaan baru, yang harus diproses sebelum kita lupa apa yang kita cari.

Dengan OLAP kita hanya dapat menemukan informasi yang kita cari pada tempat pertama. Kita sebut ini analisa *verification-driven*. System data mining akan keluar dan mencari semua informasi, tanpa interferensi manusia atau input, sehingga analisisnya *discovery-driven*. System data mining menggunakan beberapa teknik untuk menentukan kunci relasi dan kecenderungan dalam data. Alat data mining dapat melihat pada banyak relasi pada waktu yang sama, mementingkan hal yang dominan atau luar biasa. Dengan cara ini kita dapat memperoleh pengetahuan bisnis baru dari data yang sudah ada.

Data mining dapat secara efektif menghadapi ketidakkonsistenan pada data. Walaupun sumber kita bersih, terintegrasi dan tervalidasi, namun mungkin berisi data dunia nyata yang keliru. *Noise* ini dapat disebabkan oleh kesalahan input oleh user atau kesalahan pengisian

formulir oleh pelanggan. Jika tidak terlalu sering muncul, alat data mining dapat mengabaikan *noise* dan masih mencari pola keseluruhan yang muncul pada data.

Di sisi lain, data dapat berisi pola yang hanya benar untuk subset kecil data. Efek ini secara statistik tidak penting, tetapi bisa jadi subset pelanggan ini yang paling penting karena perilaku mereka. Algoritma data mining dapat mencari suatu lokalitas sedemikian hingga tidak akan tersesat dalam generalisasi.

Efek *noise* dan lokalitas adalah saling berlawanan. Bergantung pada pendekatan, alat mining dapat melihat *noise* sebagai efek penting dan mengabaikan lokalitas sebagai *noise*. Tidak ada aturan keras dan cepat mengenai hal ini, tetapi masalah ini dapat diselesaikan dengan aplikasi bisnis model dan data mining kita.

Data mining akan melihat data dari sudut yang berbeda pada waktu yang sama. Hal ini mencegah pengabaian atribut yang terlihat tidak relevan. Data mining akan mencari interdependensi antara atribut yang memungkinkan ekstraksi semua informasi yang relevan dari data, walaupun tersembunyi dalam kombinasi beberapa atribut.

Output data mining dapat memberikan fleksibilitas. Sebagai contoh, jika kita mempunyai anggaran untuk mengirim informasi ke 1000 orang tentang produk baru, query atau analisa OLAP langsung pada data tidak akan pernah bisa memilih secara tepat orang sejumlah tersebut dari database. Dengan tambahan atribut pada data yang dapat digunakan pada query atau analisa OLAP, data mining memungkinkan kita mencari 1000 orang yang paling mungkin untuk menjawab. Contoh ini juga menunjukkan bahwa data mining tidak menggantikan OLAP, tetapi memperluasnya.

Definisi Data mining

Definisi data mining secara formal adalah proses mengekstrak informasi yang valid, bermanfaat, tak dikenal, dan dapat dipahami dari data dan menggunakannya untuk membuat keputusan bisnis.

Data mining bukan alat dalam kontak yang dapat secara sederhana dibeli dan dijalankan terhadap lingkungan BI kita, dan yang akan secara otomatis menghasilkan pengertian bisnis yang menarik.

Informasi yang diekstrak harus benar dan secara statistik berarti untuk mendukung keputusan yang cukup beralasan. Validitas berarti kebenaran dan juga kelengkapan. Kita tidak Cuma membutuhkan pelanggan yang benar dari database tetapi semua pelanggan. Hal ini membutuhkan data asli dan proses data mining yang valid.

Proses data mining memberikan hasil yang benar dan berarti, namun pengetahuan ini harus bermanfaat untuk bisnis. Sebagai contoh, jika hasil menyebutkan bahwa kita harus memvariasi tindakan pemasaran ke dalam banyak channel, kita mungkin tidak dapat bertindak.

Data mining dimaksudkan untuk menghasilkan informasi baru. Jika proses hanya mengeluarkan hasil sederhana. Dorongan untuk menggunakan data mining akan hilang. Sifat ini membedakan antara verifikasi dan penemuan.

Hasil proses data mining harus muda dijelaskan dalam istilah bisnis. Atau mungkin sebagai contoh hanya sekedar model statistik yang dapat digunakan untuk mengelompokkan pelanggan. Model sendiri paling tidak memberikan pengertian tentang cara pelanggan dikelompokkan dan factor yang mempengaruhi pengelompokkan ini. Di beberapa Negara terdapat hukum yang meminta perusahaan memberikan pengertian ini.

Aplikasi Data Mining

Aplikasi actual data mining bergantung sebagian pada bisnis kita, dan sebagian pada imajinasi kita dan pakar mining. Table 1 memberikan pandangan aplikasi data mining yang telah digunakan. Kita distribusikan sejumlah contoh atas tiga kategori utama.

Tabel 1. Area Aplikasi Data Mining

Manajemen Pemasaran	Manajemen Resiko	Manajemen Proses
Target Pemasaran	Peramalan	Optimisasi Inventori
Manajemen Relasi	Retensi Pelanggan	Quality Control
Manajemen Channel	Analisa Erosi	Peramalan Kebutuhan
Optimisasi Berbasis Pasar	Underwriting	Business Scorecards
Penjualan Silang	Analisa Kompetitif	
Segmentasi Pasar	Healthcare Fraud	
Analisa Penggunaan Web		

Pemodelan prediktif: memprediksi nilai atribut dengan menggunakan contoh. Contoh aplikasi: menentukan kategori resiko pada pelanggan baru, atau memprediksi kemungkinan pelanggan menjawab surat.

Segmentasi basisdata: menggunakan atribut untuk mencari kelompok *record* yang tiap kelompok mempunyai kesamaan atribut, dan perbedaan antar kelompok cukup jelas, Contoh aplikasi: mengelompokkan pelanggan berdasarkan sifatnya, atau sebagai langkah persiapan untuk pemodelan prediktif.

Analisa hubungan: mencari hubungan antar *records* dalam transaksi atau atas waktu. Contoh aplikasi: menganalisa produk mana yang dijual secara bersama untuk mengoptimalkan tata ruang toko atau inventori. Operasi tipe ini dapat digunakan untuk menganalisa pertanyaan atau rangkaian pengobatan medis.

Deteksi penyimpangan: mencari *records* atau rangkaian *records* dalam basis data yang berisi nilai yang tidak diinginkan. Contoh aplikasi: mengidentifikasi pola perilaku curang atau mengontrol kualitas proses produksi.

Dorongan Bisnis

Perlu diperhatikan bahwa, jika lingkungan saat ini memenuhi kebutuhan bisnis kita, maka kita tidak butuh sesuatu yang lebih. Tetapi mungkin kita ingin tahu mengapa investasi kita tidak menghasilkan lebih dari yang telah dihasilkan. Lebih jauh lagi ingin mengetahui tentang pelanggan yang berpindah ke perusahaan lain. Hal itulah yang menjadi pintu masuknya data mining, lebih dikarenakan kebutuhan bisnis dibandingkan kemungkinan teknis.

Berikut ini adalah contoh dorongan bisnis terhadap data mining. pemenuhan pasar: sulit untuk mencari pelanggan kita, atau produk yang tepat untuk pelanggan kita. Batas industri kabur: merger, pengambilalihan, dan diverifikasi membuat perubahan mendadak dalam pasar. Diferensiasi kurang jelas: tidak jelas pelanggan macam apa yang kita atau kompetitor kita layani. Channel alternatif yang berkembang pesat: internet mendapatkan banyak perhatian dari pelanggan tertentu. Pengurangan waktu kepasar. Memperpendek siklus waktu yang dibutuhkan untuk tetap mengikuti, atau bahkan memprediksi, perilaku pelanggan.

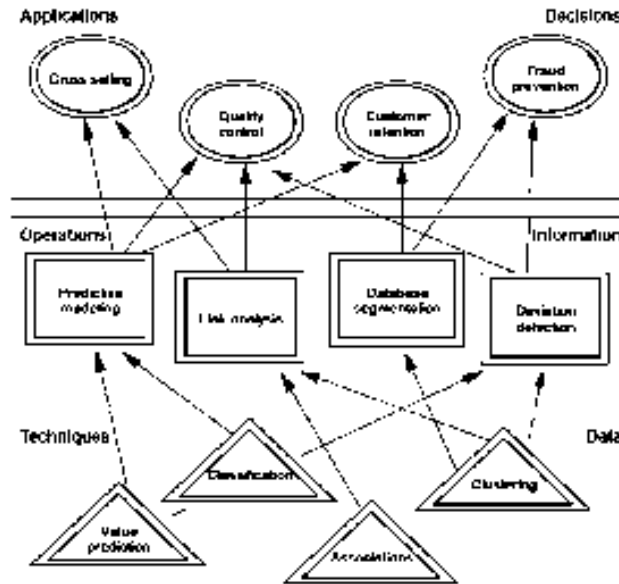
Tema yang sama dari dorongan ini adalah kekurangan informasi tentang perilaku pasar. Pada saat yang sama banyak data tersedia, tetapi tidak ada cara jelas untuk mengekstrak informasi yang dibutuhkan.

Kemudahan Teknologi

Ada tiga pengembangan teknologi yang penting yang memungkinkan aplikasi bisnis data mining. Pertama, penelitian pada aplikasi teknik mesin pembelajaran digunakan untuk menangani pertanyaan bisnis praktis, memungkinkan jawaban yang tidak hanya menarik perhatian secara saintifik, tetapi berelasi pada dunia nyata.

Kedua, pengembangan teknologi hardware dan software, membangun system yang dapat menyaring banyak data dalam waktu nyata. Hal ini berarti dapat membuat prediksi tentang perilaku sebelum terjadi secara actual, memungkinkan membuat keputusan yang tepat dalam waktu yang tepat.

Ketiga, konektivitas terbuka antar basis data dan alat, membuat kemudahan akses ke sembarang data dari sembarang paket software.



Gambar 4. Aplikasi, Operasi, dan Teknik

Aplikasi dan Operasi Data Mining

Aplikasi didukung oleh operasi data mining. Kategori utama operasi ini dijelaskan dibawah ini beserta dengan contohnya. Pemodelan prediktif, memrediksi nilai atribut dengan menggunakan Contoh aplikasi yaitu menentukan kategori resiko pada pelanggan baru, atau memrediksi kemungkinan pelanggan menjawab surat. Segmentasi basis data: menggunakan atribut untuk mencari kelompok *record* yang tiap kelompok mempunyai kesamaan atribut.

Faktor Organisasi

Budaya dalam organisasi harus mendukung aliran data dan informasi yang dibutuhkan, selain harus mengakomodasi aliran hasil dari upaya data mining. Berarti kita membutuhkan budaya komunikasi yang terbuka. Dalam budaya ini, orang bekerja sama secara aktif dalam pertukaran informasi. Hal ini secara khusus dibutuhkan dalam interaksi antara bagian bisnis dan bagian teknis. Orang harus mau menerima informasi baru, dan berdasarkan informasi tersebut, mengubah cara mereka bekerja.

Jika ada orang yang memproteksi datanya dan tidak mau membagi informasi baik yang dibutuhkan maupun yang dihasilkan, maka organisasi perlu mengambil upaya konsultasi baik internal maupun eksternal untuk mengubah hal ini. Hal ini bukan pekerjaan yang mudah, namun penting demi keberhasilan upaya data mining.

Orang yang terlibat dalam aktivitas data mining dapat dibagi menjadi tiga peran umum. Berikut ini adalah penjelasan dari tiap peran.

Pakar domain: orang yang tahu lingkungan, proses, pelanggan, dan kompetitor bisnis. Umumnya adalah orang dalam fungsi manajemen bisnis tinggi.

Administrator basisdata: orang yang tahu di mana dan bagaimana data perusahaan disimpan, cara mengaksesnya, dan bagaimana merelasikannya dengan penyimpanan data lain.

Ahli mining: orang dengan latar belakang analisa data yang paling tidak mempunyai pengetahuan statistik. Mereka dapat mengaplikasikan teknik data mining dan menginterpretasikan hasil secara teknis. Mereka harus dapat membangun relasi dengan pakar domain untuk petunjuk bisnis terhadap hasil mereka, dan dengan administrator basisdata untuk mengakses data yang dibutuhkan untuk aktivitas mereka.

Umumnya, dua peran pertama sudah ada pada perusahaan. Peran ketiga mungkin didapat dari luar ketika pertama kali perusahaan masuk ke proses data mining. Posisi ini ditempati orang dalam setelah pemindahan pengetahuan selesai.

Satu kesulitan utama dalam mencari orang yang tepat baik dari dalam maupun dari luar organisasi adalah variasi domain yang harus digabungkan dalam data mining. Dibutuhkan lingkungan bisnis, analisa, dan teknikal untuk menopang arus dua informasi dua arah secara kontinyu.

Arsitektur IT

Jika budaya organisasi harus mendukung arus informasi, maka arsitektur IT harus mendukung arus data. Kita butuh akses yang cepat, terukur, dan terbuka terhadap data yang tersedia dan fleksibilitas untuk mengekstrak dan memperbarui subset data dalam lingkungan yang akan digunakan untuk data mining. Contoh lingkungan yang baik adalah lingkungan yang mendukung BI dan mudah dalam membuat pasar data dari gudang pusat.

Disamping mengakses dan mengirim data, arsitektur IT juga harus bisa mempunyai kapasitas yang cukup untuk melakukan proses data mining, atau mudah untuk menambah kapasitas. Hal ini berarti menambah sistem ekstra terdedikasi untuk mining, atau menjalankannya sebagai tambahan dari proses yang sudah ada dalam salah satu sistem.

Data tentu saja harus tersedia. Jumlah data mentah biasanya bukan masalah, tetapi jumlah data yang bersih, bermanfaat, relevan, dan terintegrasi mungkin kurang dari yang dipikirkan.

Tidak ada aturan tetap tentang jumlah data yang dibutuhkan untuk memulai mining. Sebagai aturan dasar, beberapa ribu *records*, dan sepuluh atau lebih atribut, adalah awal yang baik. Angka tersebut bergantung dari teknik data mining yang digunakan.

Alat yang digunakan untuk data mining harus dapat mendukung akses data, pra-proses, mining, visualisasi, penyimpanan, dan pemeliharaan hasil. Hal ini dapat didukung dari paket tunggal, atau mungkin membutuhkan beberapa alat. Integrasi antar alat adalah penting.

Kita juga harus memperhatikan skalabilitas alat yang akan digunakan. Kita akan selalu ingin menambah data ekstra, mengeksplorasi banyak sejarah, atau menerima hasil lebih cepat. Waktu pemrosesan seharusnya tidak bergerak lebih jauh dari linieritas jumlah data, baik jumlah atribut maupun jumlah *records*.

PENUTUP

Telah ditunjukkan pada artikel ini konsep business intelligence, data warehousing, Online Analytical Processing (OLAP), dan data mining. Pada artikel ini juga telah didiskusikan keuntungan data mining dan pekerjaan yang harus dilakukan ketika merencanakan untuk mengimplementasikan data mining.

DAFTAR PUSTAKA

- Kahaner, L. (1997). Competitive intelligence: how to gather, analyze, and use information to move your business to the top. Simon & Schuster.
- Liautaud, B., & Hammond, M. (2000). E-business intelligence: turning information into knowledge into profit. McGraw-Hill Professional
- Luhn, H. P. (1958). A business intelligence system, IBM Journal of Research and Development, 2(4), 314—319.
- Chang, E., Dillon, T., & Hussain, F. (2006). Trust and reputation for service-oriented environments: technologies for building business intelligence and consumer confidence.
- Cody, W. F., Kreulen, J. T., Krishna, V., & Spangler, W. S. (2002). The integration of business intelligence and knowledge.
- Dhar, V., & Stein, R. (1997). Seven methods for transforming corporate data into business intelligence. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.