

BAB III

LANDASAN TEORI

Pembahasan mengenai pembangunan intelegensi bisnis untuk subjek alumni dan kemahasiswaan Universitas Atma Jaya Yogyakarta penting untuk dijabarkan sebelum pembahasan lanjut mengenai aplikasi yang dibangun.

Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa konsep mengenai akreditasi program studi sarjana, intelegensi bisnis, OLTP dan OLAP, *data warehouse*, *data mart*, *Extract Transform Load* (ETL), model data multidimensional, SQL Server 2008 R2, dan Report Portal 4.0.

Data alumni dan data kemahasiswaan yang ada di Universitas Atma Jaya Yogyakarta menjadi salah satu data yang digunakan pihak universitas untuk akreditasi program studi sarjana ke BAN PT (Badan Akreditasi Nasional Pendidikan Tinggi) setiap 5 tahun sekali.

3.1. Alumni

Data alumni dan kemahasiswaan adalah data utama yang akan diolah dalam aplikasi ini, karena itu dalam subbab ini akan dijelaskan mengenai pengertian alumni dan Kantor Kemahasiswaan, Alumni, dan *Campus Ministry* (KKACM) Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

3.1.1. Pengertian Alumni

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, alumni adalah orang-orang yang telah mengikuti atau tamat dari suatu sekolah atau pendidikan.

Berdasarkan sistem pendidikan pada Universitas Atma Jaya Yogyakarta, alumni adalah seorang mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah menamatkan pendidikan.

3.1.2. Kantor Kemahasiswaan, Alumni, dan Campus Ministry (KKACM) Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Kantor Kemahasiswaan, Alumni, dan *Campus Ministry* (KKACM) Universitas Atma Jaya Yogyakarta merupakan unit kantor yang dipercaya oleh rektorat dalam menangani data alumni, kemahasiswaan dan *campus ministry*.

Visi dari KKACM Universitas Atma Jaya Yogyakarta adalah menjadi kantor dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang berjiwa unggul, humanis, dan inklusif dalam semangat St. Albertus Magnus dan memberikan kontribusi pada pengembangan bidang kemahasiswaan, alumni, reksa pastoral dan *softskill* melalui “Pelayanan Dalam Cahaya Kebenaran”.

Misi dari KKACM Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk memberikan kontribusi pada pengembangan bidang kemahasiswaan, alumni, reksa pastoral dan *softskill* dan daya kepemimpinan mahasiswa dengan semangat “Pelayanan Dalam Cahaya Kebenaran”.

3.2. Akreditasi Program Studi Sarjana

Data alumni dan data kemahasiswaan menjadi salah satu aspek penilaian mutu dan kualitas suatu universitas. Akreditasi program studi sarjana sangat diperlukan untuk menunjukkan pada masyarakat mengenai mutu dan kualitas suatu program studi yang terdapat pada institusi seperti perguruan tinggi. Akreditasi tersebut diperoleh melalui evaluasi dan penilaian dari suatu lembaga penjaminan mutu pendidikan nasional yang telah diakui oleh pemerintah. Pemerintah memberikan wewenang kepada Badan Akreditasi Nasional Pendidikan Tinggi (BAN-PT) yang bertugas memberikan akreditasi dari setiap universitas yang ada di Indonesia.

3.2.1. BAN-PT

Badan Akreditasi Nasional Pendidikan Tinggi (BAN-PT) didirikan pada tahun 1994 berlandaskan UU No. 2 tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan diperkuat dengan PP No.60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi. BAN-PT merupakan satu satunya badan akreditasi yang diakui oleh pemerintah. BAN-PT memiliki wewenang untuk melaksanakan sistem akreditasi pada semua

institusi pendidikan tinggi meliputi Perguruan Tinggi Negeri (PTN), Perguruan Tinggi Swasta (PTS), Perguruan Tinggi Agama (PTA) dan Perguruan Tinggi Kedinasan (PTK), program pendidikan jarak jauh, serta program-program kerjasama dengan institusi pendidikan tinggi di dalam negeri yang ditawarkan oleh institusi pendidikan tinggi dari luar.

Peran dan tugas BAN-PT yaitu mengembangkan sistem akreditasi nasional, melaksanakan akreditasi institusi, melaksanakan penilaian kelayakan prodi /PT baru bersama Ditjen Dikti, memberikan rekomendasi dan evaluasi terhadap LAM, serta melaksanakan akreditasi program studi yang belum memiliki LAM serumpun.

3.2.2. Tujuan dan Manfaat Akreditasi

Akreditasi institusi perguruan tinggi merupakan suatu bentuk evaluasi dan penilaian mutu kapasitas penyelenggaraan program tridarma untuk menentukan kelayakan suatu institusi perguruan tinggi. Hal tersebut dilakukan oleh suatu tim asesor yang terdiri atas para pakar sejawat dan pakar yang memahami hakikat pengelolaan perguruan tinggi.

Keputusan mengenai mutu akreditasi didasarkan pada penilaian terhadap berbagai bukti yang terkait dengan standar yang ditetapkan dan berdasarkan nalar serta pertimbangan para pakar sejawat. Bukti-bukti yang diperlukan termasuk laporan tertulis yang disiapkan oleh institusi perguruan tinggi yang diverifikasi dan divalidasi melalui kunjungan tim asesor ke lokasi perguruan tinggi.

Akreditasi mutu perguruan tinggi diberikan melalui proses yang panjang. BAN-PT akan menilai dan menentukan status akreditasi dan mutu institusi pendidikan. Akreditasi mutu perguruan tinggi tersebut akan diumumkan kepada masyarakat. Dengan demikian, dapat disimpulkan tujuan dan manfaat akreditasi institusi perguruan tinggi adalah sebagai berikut:

1. Memberikan jaminan bahwa institusi perguruan tinggi yang terakreditasi telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh BAN-PT, sehingga mampu memberikan perlindungan bagi masyarakat dari penyelenggaraan perguruan tinggi yang tidak memenuhi standar.

2. Mendorong perguruan tinggi untuk terus menerus melakukan perbaikan dan mempertahankan mutu yang tinggi
3. Hasil akreditasi dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan dalam transfer kredit perguruan tinggi, pemberian bantuan dan alokasi dana, serta pengakuan dari badan atau instansi yang lain.

Mutu institusi perguruan tinggi merupakan cerminan dari totalitas keadaan dan karakteristik masukan, proses dan keluaran atau layanan institusi yang diukur berdasarkan sejumlah standar yang ditetapkan oleh BAN-PT.

3.2.3. Standar Akreditasi

Standar akreditasi merupakan suatu tolok ukur yang harus dipenuhi oleh setiap perguruan tinggi. Standar akreditasi terdiri atas beberapa indikator kunci yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengukur mutu dan kelayakan perguruan tinggi.

Standar akreditasi perguruan tinggi mencakup standar tentang komitmen perguruan tinggi terhadap kapasitas institusi dan efektivitas program pendidikan yang terdiri atas tujuh standar akreditasi, yaitu:

Standar 1. Visi, misi, tujuan dan sasaran, serta strategi pencapaian

Standar 2. Tata pamong, kepemimpinan, sistem pengelolaan, dan penjaminan mutu

Standar 3. Mahasiswa dan lulusan

Standar 4. Sumber daya manusia

Standar 5. Kurikulum, pembelajaran, dan suasana akademik

Standar 6. Pembiayaan, sarana dan prasarana, serta sistem informasi

Standar 7. Penelitian, pelayanan/pengabdian kepada masyarakat, dan kerjasama

Kerangka dan deskripsi standar 3 untuk standar mahasiswa dan lulusan adalah acuan keunggulan mutu mahasiswa dan lulusan. Program studi harus memberikan jaminan mutu, kelayakan kebijakan serta implementasi sistem rekrutmen dan seleksi calon mahasiswa maupun pengelolaan lulusan sebagai satu kesatuan mutu yang terintegrasi.

Program studi harus menempatkan mahasiswa sebagai pemangku kepentingan utama sekaligus sebagai pelaku proses nilai tambah dalam penyelenggaraan kegiatan akademik untuk mewujudkan visi, melaksanakan misi,

mencapai tujuan melalui strategi-strategi yang dikembangkan oleh program studi. Partisipasi aktif program studi dalam sistem perekrutan dan seleksi calon mahasiswa diperlukan agar mampu menghasilkan *input* mahasiswa dan lulusan bermutu. Selain itu, program studi juga harus mengupayakan akses layanan kemahasiswaan dan pengembangan minat dan bakat.

Bagi para alumni, tugas program studi harus mampu mengelola lulusan sebagai produk dan mitra perbaikan berkelanjutan dan berpartisipasi aktif dalam pemberdayaan maupun pendayagunaan alumni. Dalam pengelolaan lulusan sebagai produk, program studi menyiapkan pembekalan pengembangan *entrepreneurship*, pengembangan karir, magang dan rekrutmen kerja. Kemitraan program studi dengan lulusan berupa *tracer study* serta penggalangan dukungan dan *sponsorship* pada lulusan.

3.3. Intelegensi Bisnis

Data alumni dan data kemahasiswaan yang ada di Universitas Atma Jaya Yogyakarta dapat digabungkan dengan intelegensi bisnis kemudian diolah sehingga dapat digunakan rektor dan pimpinan atas dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk mengambil keputusan strategis.

Pada subbab ini akan dijabarkan tentang pengertian, latar belakang, dan manfaat dari intelegensi bisnis.

3.3.1. Pengertian Intelegensi Bisnis

Intelegensi bisnis merupakan proses bisnis dalam mengambil sejumlah besar data, menganalisis data, dan menyajikan satu set laporan yang menyingkat esensi dari data ke dasar tindakan bisnis yang memungkinkan manajemen untuk membuat keputusan harian (Stackowiak et al., 2007).

(Zeng et al., 2006) mendefinisikan intelegensi bisnis sebagai suatu proses pengumpulan, pengolahan, dan penyebaran informasi yang memiliki tujuan, pengurangan ketidakpastian dalam pembuatan semua keputusan strategis. Intelegensi bisnis digambarkan sebagai istilah manajemen bisnis yang digunakan untuk menggambarkan aplikasi dan teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, menyediakan akses untuk menganalisis data dan informasi

tentang suatu perusahaan, dalam rangka membantu membuat keputusan bisnis yang lebih baik.

Menurut Golfarelli (Golfarelli et al., 2004) intelegensi bisnis mencakup *data warehouse* yang efektif dan juga merupakan komponen reaktif yang mampu memantau proses operasional pada waktu kritis untuk memungkinkan pengambilan keputusan taktis dan operasional untuk menyempurnakan tindakan mereka yang sesuai dengan strategi perusahaan.

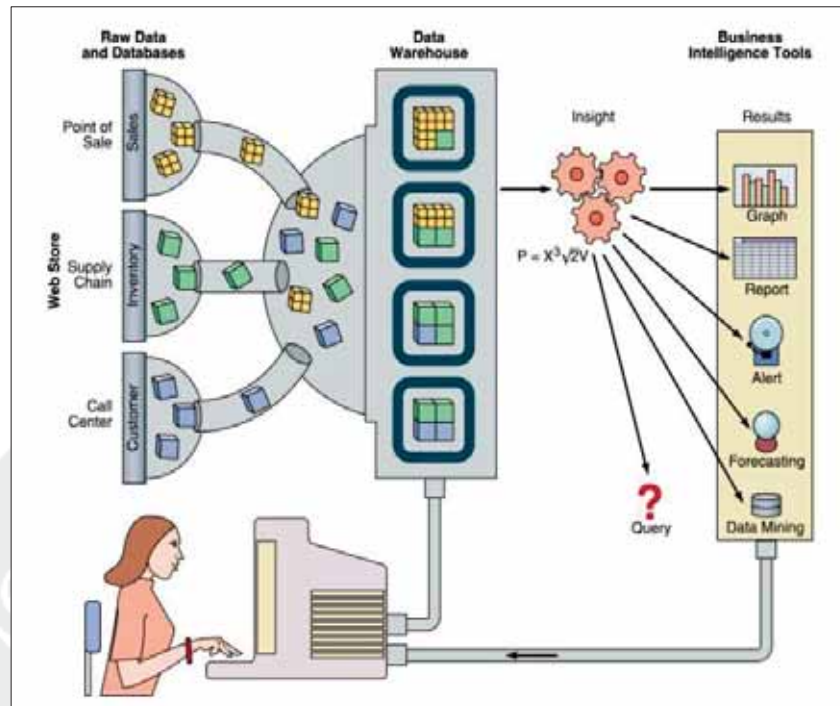
Secara singkat, intelegensi bisnis dapat disimpulkan sebagai proses pengumpulan data, pengolahan data, dan pelaporan data yang memiliki tujuan untuk pengambilan keputusan strategis, taktis, dan operasional yang sesuai dengan strategi perusahaan.

3.3.2. Latar Belakang Intelegensi Bisnis

Intelegensi bisnis memungkinkan suatu organisasi dapat membuat keputusan bisnis dengan baik sehingga intelegensi bisnis dapat menjadi sumber keunggulan kompetitif. Sistem ini dapat mengeksplorasi informasi dari data internal organisasi. Setelah intelegensi bisnis mengeksplorasi, organisasi dapat menggunakannya secara proaktif untuk membuat keputusan yang dapat menguntungkan perusahaan.

Tujuan akhir dari intelegensi bisnis adalah meningkatkan kualitas informasi dan ketepatan waktu dalam penyampaian informasi. Intelegensi bisnis dapat menunjukkan posisi perusahaan dibanding dengan posisi pesaing, perubahan perilaku konsumen, kemampuan perusahaan, kondisi pasar, dan tren masa depan.

Saat ini organisasi telah menyadari bahwa dalam lingkungan bisnis yang sangat kompetitif, serba cepat, dan selalu berubah ini, perlu suatu kunci yang dapat merespon dan beradaptasi dengan perubahan. Intelegensi bisnis memungkinkan organisasi untuk menggunakan informasi yang dikumpulkan dengan cepat.



Gambar 3.1. Pemahaman Dasar Intelegensi Bisnis
(Ranjan, 2009)

Gambar 3.1 menyajikan pemahaman dasar intelegensi bisnis. Intelegensi bisnis merupakan kombinasi dari *data warehousing* dan sistem pendukung pengambilan keputusan (*decision support systems*). Gambar tersebut mengungkapkan bagaimana data dari sumber yang berbeda dapat diekstraksi dan disimpan untuk diambil sebagai bahan analisis.

Kegiatan utama dari intelegensi bisnis adalah pengumpulan, penyusunan, dan analisis data. Data itu sendiri harus berkualitas tinggi. Berbagai sumber data yang dikumpulkan, diubah, dibersihkan, dimuat, dan disimpan pada suatu gudang (*warehouse*). Data tersebut merupakan data yang relevan untuk area bisnis tertentu yang akan diekstrak dari *data warehouse*. Organisasi yang menggunakan intelegensi bisnis, akan sepenuhnya memanfaatkan data pada setiap fase. Data awal lahir dari data operasional, dimana data transaksional akan menuangkannya dari setiap sumber perusahaan.

3.3.3. Manfaat Intelegensi Bisnis

Ranjan (2009) menyebutkan manfaat intelegensi bisnis adalah perusahaan dapat membuat keputusan yang tepat waktu dan keputusan yang dihasilkan akan

semakin akurat, perusahaan juga dapat meningkatkan kirnerjanya, intelegensi bisnis juga dapat mempercepat pimpinan untuk mengambil keputusan dengan cepat dan benar untuk meningkatkan keunggulan kompetitif. Selain itu, intelegensi bisnis juga dapat meningkatkan jumlah pelanggan, pengalaman, memberi respon yang tepat sesuai prioritas dalam menangani masalah pelanggan.

Menurut (Rouhani et al., 2012) intelegensi bisnis mempunyai manfaat untuk menyajikan informasi bisnis secara tepat waktu dan mudah dimengerti oleh penggunanya, dapat meningkatkan nilai pelanggan, melacak dan mengelola transaksi nasabah secara *real-time* untuk mengidentifikasi saat yang tepat dalam meningkatkan produk yang akan dibeli nasabah, serta dapat membantu organisasi untuk bertahan dan berkembang di ekonomi global.

Manfaat dari intelegensi bisnis dapat dibagi menjadi empat kelompok yaitu menurunkan biaya, meningkatkan pendapatan organisasi, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan meningkatkan komunikasi dalam perusahaan (Ritacco & Carver, 2007).

Manfaat intelegensi bisnis menurut (Moss & Atre, 2003) adalah meningkatkan pendapatan, meningkatkan laba, meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi biaya, dan meningkatkan pangsa pasar.

3.4. Data Warehouse

Data alumni dan data kemahasiswaan merupakan data operasional yang akan diekstrak dan didistribusikan untuk menghasilkan informasi baru untuk pengambilan keputusan, proses ini dinamakan *data warehouse*.

Dalam subbab ini akan dijelaskan mengenai pengertian *data warehouse*, latar belakang *data warehouse*, karakteristik *data warehouse*, dan komponen *data warehouse*.

3.4.1. Pengertian Data Warehouse

Beberapa ahli mengemukakan pendapat yang berbeda mengenai *data warehouse*, diantaranya menurut Pardillo (Pardillo & Mazon, 2011) sistem pada *data warehouse* memberikan pandangan multidimensi pada sejumlah besar data historis dari sumber operasional, sehingga sistem dapat menyediakan informasi

yang berguna, yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk meningkatkan proses bisnis dalam organisasi.

Menurut Zaker (Zaker et al., 2008) *data warehouse* adalah dasar untuk keputusan DSS (Decision Support Systems) dengan koleksi informasi yang besar yang dapat diakses melalui aplikasi OLAP. Sedangkan Gardner (Gardner, 2010) berpendapat bahwa *data warehouse* adalah sebuah proses, bukan produk, untuk merakit dan mengelola data dari berbagai sumber untuk tujuan memperoleh tampilan rinci sebagian atau seluruh data dari data bisnis.

Berdasarkan definisi-definisi yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan *data warehouse* adalah sebuah proses untuk mengelola data historis dari berbagai sumber operasional sehingga sistem dapat menyediakan informasi yang berguna untuk memperoleh pengambilan keputusan DSS (Decision Support System)

3.4.2. Penerapan *Data Warehouse*

Menurut Osama dan Eldeen (E & Eldeen, 2013) *data warehouse* tidak hanya digunakan secara luas di bidang perbankan dan keuangan. Selain bidang perbankan dan keuangan menurut Suny (Suny, 2008) konsumen dan distributor ritel dan manufaktur perusahaan dan instansi juga menggunakan *data warehouse*, karena *data warehouse* telah menjadi topik utama pada sektor non-komersial, terutama dalam bidang medis, pemerintah, layanan militer, pendidikan, dan komunitas riset.

3.4.3. Fungsi *Data Warehouse*

Berdasarkan pendapat yang dikutip dari beberapa ahli (Tayal & Sharma, 2011), (Choi et al., 2007), dan (Manjunath et al., 2012) fungsi *data warehouse* adalah:

1. Meningkatkan kecepatan dan fleksibilitas dari analisis
2. Memberikan landasan untuk integrasi dan akses pada perusahaan
3. Mendapatkan pemahaman yang jelas tentang perilaku pelanggan
4. Meningkatkan proses bisnis perusahaan
5. Mendorong dan meningkatkan pengambilan keputusan berdasarkan fakta yang ada

6. Pengurangan biaya untuk membuat dan mendistribusikan informasi dan laporan
7. Penggabungan data dari berbagai sistem sumber untuk membuat sumber informasi yang lebih lengkap
8. Memuat dan menerjemahkan data dari berbagai eksternal sumber data ke dalam satu *database* yang besar

3.4.4. Karakteristik Data Warehouse

Menurut Maharani (Maharani, 2008) karakteristik *data warehouse* diantaranya:

1. *Subject Oriented*

Data harus terorganisasi dan terhubung satu sama lain.

2. *Time Variant*

Perubahan data selalu direkam secara *historical*, sehingga laporan dapat menghasilkan perubahan dari waktu ke waktu.

3. *Non-volatile*

Data tidak pernah dihapus atau ditimpa, data merupakan data statik, hanya bisa dibaca, dan dapat digunakan untuk laporan di masa yang akan datang (menyimpan history).

4. *Integrated*

Data bersifat konsisten dan mengandung sebagian besar atau keseluruhan operasional dari organisasi atau perusahaan.

Keempat karakteristik diatas saling terkait dan harus diimplementasikan agar terbentuk suatu *data warehouse* yang dapat mendukung pengambilan keputusan yang efektif. Implementasi dari keempat karakteristik diatas membutuhkan struktur data dari *data warehouse* yang berbeda dengan *database* operasional dengan proses pembentukan *data warehouse* yang disebut *data warehousing*. Dalam *data warehousing*, data dari berbagai sumber operasional akan diekstrak dan diintegrasikan ke dalam *data warehouse* sehingga data yang dihasilkan tidak lagi bersifat operasional melainkan bersifat informatif.

Dalam membangun sebuah *data warehouse*, informasi yang diambil dari berbagai *processing system* harus relevan, dalam periode waktu yang konsisten

dan tidak mengalami perubahan secara cepat. Keuntungan yang diberikan dari *data warehouse* antara lain:

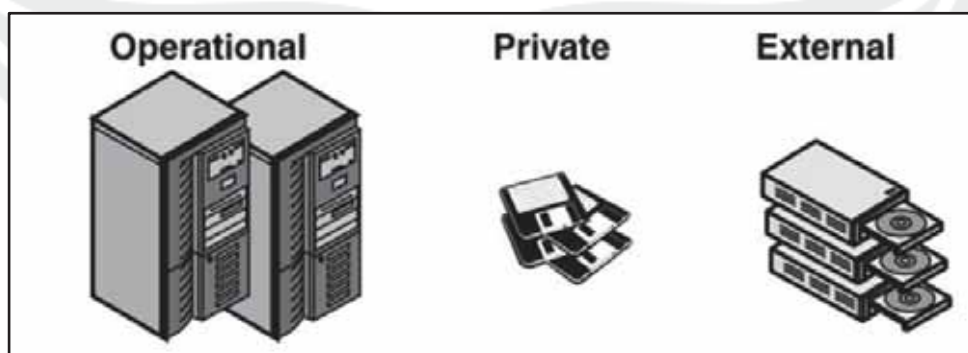
- a. Memberikan keuntungan kompetitif dengan menampilkan informasi yang relevan dalam mengukur performa dan membuat keputusan kritis untuk menghadapi persaingan dengan kompetitor
- b. Melakukan produktivitas bisnis dikarenakan *data warehouse* secara cepat dan mudah mengumpulkan informasi secara tepat
- c. Memberikan fasilitas *Customer Relationship Managemet* (CRM) karena *data warehouse* mampu memberikan pandangan yang konsisten tentang *customer* dan barang yang dimiliki oleh perusahaan

3.4.5. Komponen Data Warehouse

Dalam subbab ini akan dijelaskan mengenai beberapa komponen *data warehouse* diantaranya komponen *source data*, komponen *data staging*, komponen *information delivery*, dan komponen meta data.

3.4.5.1. Komponen Source Data

Menurut (Moss & Atre, 2003) salah satu tantangan dalam membangun intelegensi bisnis adalah untuk menggabungkan data dari berbagai jenis sumber data. Ada tiga jenis sumber data yaitu data operasional, *data private*, dan data eksternal.



Gambar 3.2. Jenis Sumber Data (Moss & Atre, 2003)

Data operasional berasal dari proses transaksi OLTP seperti data keuangan, data logistik, data penjualan, data pemesanan, data personil, data tagihan, dan data penelitian.

Data private berasal dari *desktop* atau *workstation* para pekerja dan manager seperti data analisis produk, data penggunaan produk regional, dan data calon pelanggan.

Data eksternal berasal dari data yang dibeli oleh organisasi dari *vendor* yang mengkhususkan diri dalam mengumpulkan informasi spesifik seperti data kredit pelanggan, data kelayakan bisnis, *data merger* pengambilalihan usaha, tren teknologi, tren pemasaran, fluktuasi mata uang, perilaku konsumen, dan data kepadatan penduduk.

3.4.5.2. Komponen *Data Staging*

Data staging berfungsi sebagai pintu yang dapat mengintegrasikan data dari berbagai skema dan *data staging* akan memberikan datanya ke *data mart*. *Data staging* diperlukan untuk proses ETL (Extract Transform Loading) untuk memberikan data fungsional. Keuntungan dari *data staging* adalah mengurangi beban pada *server* produksi dengan memastikan bahwa data tambahan pertama disalin ke *data staging* dan kemudian ditransformasikan ke *data mart* dan keuntungannya yang lain adalah *data staging* membantu mendapatkan data tunggal dari beberapa data awal (IBM, 2012).

3.4.5.3. Komponen *Information Delivery*

Mayoritas proyek intelegensi bisnis berfokus pada penyampaian informasi (*Information Delivery*). Pembuat intelegensi bisnis menyampaikan informasi lewat pelaporan *reporting*. Perkembangan penyampaian informasi sangat meningkatkan kinerja perusahaan yang menggunakan intelegensi bisnis. Kinerja perusahaan meningkat karena kemampuan intelegensi bisnis dalam menyampaikan informasi yang tepat waktu untuk setiap proses bisnis tertentu (Gartner, 2006).

3.4.5.4. Komponen *Meta Data*

Menurut Allaben (Allaben, 2011) *meta data* merupakan tempat yang logis untuk mempertahankan dan mengelola pengetahuan perusahaan di dalam

atau seluruh organisasi yang berbeda dalam sebuah perusahaan. Berbagai jenis meta data meliputi:

1. Definisi data

Definisi data berisi daftar elemen data umum dan definisi standar

2. Aturan bisnis

Aturan bisnis mendefinisikan penggunaan data, manipulasi data, transformasi data, perhitungan data, dan kesimpulan data. Aturan bisnis akan dilaksanakan oleh ETL dan alat pelaporan dalam kamus meta data

3. Standar data

Standar data merupakan aturan dan proses dari kualitas data

4. Konteks data

Konteks data merupakan penggunaan dan ketergantungan pada data di dalam unit bisnis dan proses

5. Teknis meta data

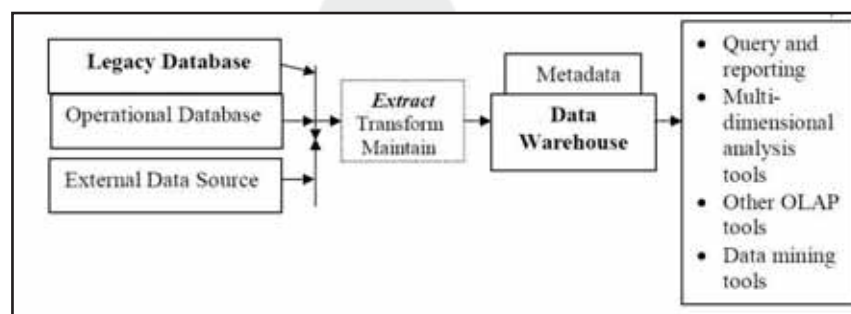
Teknis meta data merupakan informasi tentang konfigurasi dan penggunaan alat-alat serta program

6. Meta data operasional

Meta data operasional merupakan informasi tentang perubahan aktivitas, pengarsipan, *backup*, dan statistik penggunaan

3.4.6. Arsitektur *Data Warehouse*

Menurut Tayal dan Sharma (taylor & Sharma, 2011) setiap implementasi *data warehouse* berbeda dalam desain rinci, tetapi semua implementasi *data warehouse* mempunyai komponen utama yang sama.



Gambar 3.3. Arsitektur *Data Warehouse*

(taylor & Sharma, 2011)

Menurut Cabibbo dan Torlone (Cabibbo & Torlone, 2010) lapisan operasional merupakan tingkat paling bawah yang heterogen. Lapisan *data warehouse* disimpan terpisah dari sumber operasional dalam bentuk ROLAP.

Sedangkan menurut Giorgini dan Rizzi (Giorgini & Rizzi, 2004) pemodelan organisasi bertujuan untuk menganalisis tujuan diagram, dan melakukan proses, analisis fakta dan analisis atribut. Pemodelan *decisional* dapat menggambarkan diagram pemikiran bagi para pengambil keputusan dan memperluasnya dengan fakta-fakta, dimensi, dan langkah-langkah selama pemodelan organisasi.

3.5. *Data Mart*

Salah satu bagian dari *data warehouse* adalah *data mart* yang berfungsi untuk mendukung kebutuhan dari KKACM Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam subbab ini akan dijelaskan mengenai pengertian *data mart* dan perbedaan *data warehouse* dan *data mart*.

3.5.1. Pengertian Data Mart

Menurut Thomas Connolly dan Carolyn Begg (Connolly & Begg, 2005), *data mart* merupakan suatu bagian dari *data warehouse* yang mendukung keputusan dari suatu departemen atau fungsi bisnis tertentu.

3.5.2. Perbedaan *Data Warehouse* dan *Data Mart*

Perbedaan *data warehouse* dan *data mart* menurut Sharma (Sharma, 2013) yaitu:

Tabel 3.1 Tabel Perbedaan *Data Warehouse* dan *Data Mart* (Sharma, 2013)

<i>Data Warehouse</i>	<i>Data Mart</i>
Bersifat <i>corporate / enterprise wide</i>	Bersifat <i>departmental</i>
Merupakan <i>union</i> dari semua <i>data mart</i>	Merupakan sebuah proses bisnis tunggal
Data berasal dari <i>staging area</i>	Data berasal dari data gabungan (fakta dan dimensi)
Merupakan struktur untuk perusahaan melihat semua data	Merupakan teknologi yang digunakan untuk mengakses data
Terorganisir dengan ER model	Terorganisir dengan tampilan data <i>departmental</i>

3.6. *Extract-Transform-Load (ETL)*

Extract dilakukan pada beberapa titik secara bersamaan. Titik-titik tersebut didefinisikan dan dikoordinasi dengan *extraction* dari sumber lain. Proses ini meliputi *reading* dan *filtering* data yang nantinya akan dimasukkan ke dalam *data warehouse* atau tempat penyimpanan data sementara yang selanjutnya dimasukkan ke dalam *data warehouse*.

Transform dilakukan dengan memecah *data item* menjadi beberapa *item* yang saling berhubungan, menggabungkan beberapa *item* menjadi satu, melakukan pencarian dan penerjemah *data item* (dapat juga dilakukan pada proses *scrubbing*), dan menghitung nilai baru dari data-data yang telah ada.

Load dilakukan dengan mentransformasikan file ke dalam *data warehouse* dan membandingkan data yang ada di dalam *data warehouse* dengan data aslinya untuk mengkonfirmasi kelengkapan data (Kuncoro, 2008).

3.7. OLTP dan OLAP

Data alumni dan mahasiswa yang digunakan merupakan data transaksi operasional dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang bisa dikatakan sebagai OLTP (Online Transaction Processing).

Data alumni dan mahasiswa yang bervolume besar tersebut akan dijadikan sebagai data multidimensi dalam bentuk kubus data OLAP (Online Analytical Processing).

Pada subbab ini akan dijabarkan tentang OLTP (Online Transaction Processing), OLAP (Online Analytical Processing), dan perbedaan OLTP dan OLAP.

3.7.1. OLTP

Menurut (Kendall, 2002) OLTP (Online Transaction Processing) atau basis data relasional mengorganisasi data dalam bentuk normalisasi secara ketat. Sedangkan data dalam *data warehouse* diatur dalam bentuk yang tidak ternormalisasi. Hal ini digunakan untuk mempercepat waktu yang dilakukan dalam prosesnya.

Menurut (Turban et al., 2010) OLTP (Online Transaction Processing) merupakan sistem transaksi yang bertanggung jawab untuk mengambil dan menyimpan data yang berhubungan dengan fungsi bisnis harian seperti ERP, CRM, SCM, POS, dan lain sebagainya.

Sehingga OLTP (Online Transaction Processing) dapat dikatakan sebagai suatu basis data relasional yang mengorganisasi data yang berhubungan dengan fungsi bisnis harian.

3.7.2. OLAP

OLAP (Online Analytical Processing) merupakan suatu pendekatan untuk mendukung keputusan yang bertujuan untuk mengekstrak pengetahuan dari *data warehouse* atau lebih khusus dari *data mart*.

Dalam tugas akhir yang disusun oleh Maharani (2008) dalam tugas akhirnya yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Data Warehouse dan OLAP Tools pada hotel S Surabaya”, OLAP adalah suatu metode khusus untuk melakukan analisa terhadap data yang tersimpan dalam *database* dan menghasilkan laporan sesuai dengan keinginan *user*. Untuk mencapai tujuan tersebut informasi dibuat dalam format khusus dengan memberikan grup terhadap data yang disebut model kubus.

3.7.2.1. Teknik Penyimpanan Data Dalam OLAP

Dalam tugas akhir yang disusun oleh Sunny Kuncoro dalam tugas akhirnya yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Data Warehouse dan OLAP Tools Track Record Penyakit di RSUD. Soetomo Surabaya”, tujuan OLAP adalah memproses dan menampilkan data dalam bentuk multidimensi. Data tersebut disimpan dalam beberapa bentuk penyimpanan data. Ada tiga teknik penyimpanan data pada OLAP, yaitu Multidimensional OLAP (MOLAP), Relational OLAP (ROLAP), Hybrid OLAP (HOLAP).

3.7.2.2. Kubus OLAP (OLAP Cube)

Obyek utama yang disimpan dalam suatu basis data OLAP adalah kubus. Kubus merupakan representasi multidimensi dari sekumpulan data yang dibangun

dari tabel fakta dan tabel dimensi. Suatu basis data OLAP dapat memiliki lebih dari suatu kubus dan menggambarkan data yang ada dalam *data warehouse*. Dua komponen utama pada kubus adalah ukuran (measure) dan dimensi. Ukuran merupakan nilai *numeric* dari *fact table* dalam *data warehouse*. Sedangkan dimensi menggambarkan kategori dari ukuran yang ada. Beberapa operasi yang dapat dilakukan pada kubus atau *report* multidimensi ini adalah:

a. *Slice and Dice*

Slice and dice memungkinkan untuk melihat kubus dari sudut pandang yang berbeda. Dengan melihat kubus dari sudut pandang yang berbeda maka akan dapat dipelajari banyak hal dari data yang dimiliki.

b. *Drill Down*

Drill Down merupakan teknik untuk memecah suatu informasi menjadi beberapa informasi yang lebih detail.

c. *Pivoting*

Pivoting merupakan suatu teknik untuk saling menukarkan dimensi data. Dengan melakukan *pivoting* maka dapat diamati suatu informasi atau data dari sudut pandang yang berbeda, sehingga diharapkan akan dapat memperjelas analisis yang dilakukan.

d. *Filtering*

Filtering merupakan suatu teknik untuk menyaring informasi yang dibutuhkan, sehingga para analis tidak dibingungkan oleh banyak informasi yang tersedia.

3.7.2.3. Tipe OLAP

Menurut Parekh (Parekh, 2013) terdapat tiga tipe OLAP yaitu:

a. *Relational OLAP (ROLAP) servers*

ROLAP merupakan *server* penengah yang berdiri di antara *back-end server* relasional dan *client front-end*. *Server* ROLAP mencakup optimasi untuk masing-masing *back-end* DBMS (Database Management Systems). DBMS digunakan untuk menyimpan dan mengelola *data warehouse* dan *middleware* OLAP digunakan untuk mendukung bagian yang hilang.

Teknologi ROLAP memiliki skalabilitas yang lebih besar dari Multidimensional OLAP (MOLAP). Keuntungan ROLAP dapat menangani data dalam jumlah besar karena ROLAP tidak membatasi jumlah data, ROLAP dapat memanfaatkan fungsi yang melekat dalam Relational Database (RDBMS) yang sudah dilengkapi dengan banyak fungsi sehingga ROLAP mampu mengontrol fungsi yang ada.

Kekurangan ROLAP adalah kinerjanya dapat melambat karena setiap laporan ROLAP berupa SQL *query* yang ada di database relasional berlangsung lama jika ukuran datanya besar, teknologi ROLAP dibatasi oleh fungsi SQL untuk *query database*.

b. Multidimensional OLAP (MOLAP) servers

MOLAP mendukung multidimensional data melalui multidimensi *array* berbasis mesin penyimpanan. MOLAP memetakan multidimensi *views* langsung ke struktur data *array* kubus. Keuntungan menggunakan data *array* kubus adalah cepat pengindeksan untuk *pre-compute* data yang ringkas, manfaat penyimpanan lebih rendah karena data jarang masuk, kompresi matriks jarang karena MOLAP menggunakan penyimpanan dua tingkat untuk menangani padatnya data.

Keuntungan menggunakan MOLAP adalah kinerja sangat bagus karena pengambilan data berlangsung sangat cepat dan optimal, dapat melakukan perhitungan yang kompleks. Kekurangan menggunakan MOLAP adalah terbatasnya jumlah data yang dapat ditangani karena semua perhitungan dilakukan ketika kubus dibangun, data dalam kubus tidak dapat diturunkan dari besarnya jumlah data, hanya informasi ringkasan yang akan disertakan dalam kubus itu sendiri, butuh investasi tambahan pada manusia, modal, dan sumber daya yang diperlukan.

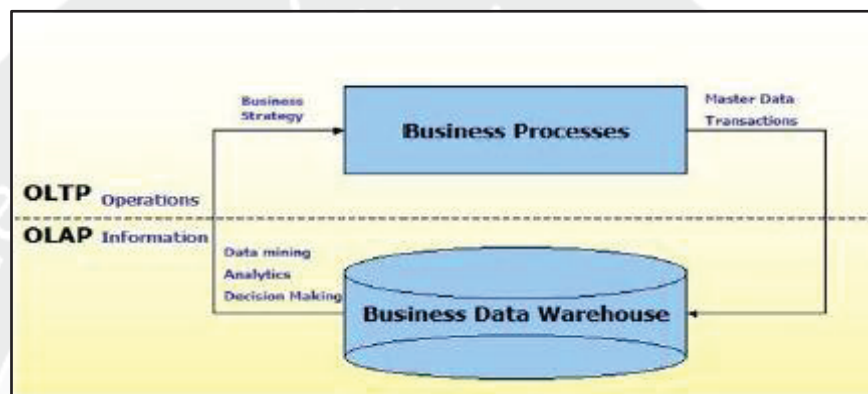
c. Hybrid OLAP (HOLAP) servers

HOLAP menggabungkan teknologi ROLAP dan MOLAP, HOLAP memanfaatkan skalabilitas yang lebih besar dari ROLAP dan perhitungan cepat dari MOLAP. HOLAP mampu menyimpan volume data besar sampai detail untuk disimpan pada *database* relasional. HOLAP memanfaatkan

teknologi kubus untuk melakukan kinerja yang lebih cepat dari ROLAP dan MOLAP.

3.7.3. Perbedaan OLTP dan OLAP

Secara sederhana, OLTP yang menyediakan sumber data untuk dijadikan sebagai gudang data, sedangkan OLAP membantu untuk menganalisisnya (Parekh, 2013).



Gambar 3.4. Penggunaan OLTP dan OLAP (Parekh, 2013)

Tabel 3.2 Tabel Perbedaan OLTP dan OLAP (Parekh, 2013)

	OLTP	OLAP
Penggunaan	Aplikasi spesifik	Pendukung keputusan
Beban Kerja	Predifined	Tak Terduga
Akses	Baca/Tulis	Baca
Struktur Query	Sederhana	Kompleks
Rekaman per Operasi	Puluhan/ratusan	Ribuan/Jutaan
Jumlah Pengguna	Ribuan/jutaan	Puluhan/ratusan

3.8. Model Data Multidimensional

Untuk mempermudah menggambarkan skema *data warehouse* agar mudah dipahami oleh pembuat *data warehouse*, maka digunakan model data multidimensional yang menggunakan fakta dan dimensi.

Dalam subbab ini akan dijelaskan mengenai konstruksi model data multidimensional dan skema data multidimensional.

3.8.1. Konstruksi Model Data Multidimensional

Menurut Torlone (Torlone, 2003), konseptual model data multidimensional adalah model data yang memungkinkan desainer untuk merancang skema yang mudah dipahami dan dapat digunakan untuk membangun *database* fisik dengan sistem perangkat lunak yang sebenarnya. Model data ini cenderung untuk menggambarkan konsep nyata dunia. Model *entity relationship* tidak memberikan gambaran yang cocok dalam menggambarkan aspek-aspek fundamental dari aplikasi *data warehouse*.

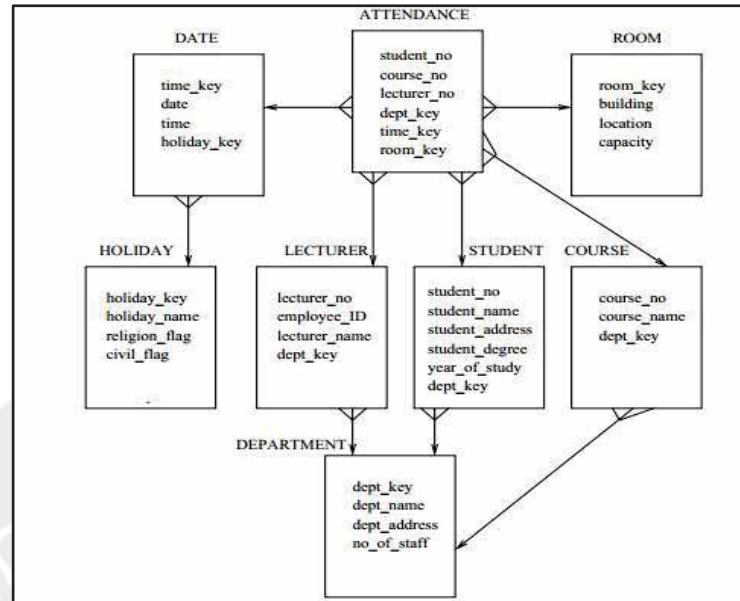
Ada dua model data konseptual untuk *data warehouse* yaitu fakta dan dimensi. Fakta adalah suatu entitas dari aplikasi yang merupakan subjek dari analisis berorientasi keputusan dan umumnya disajikan secara grafis dengan menggunakan kubus data. Dimensi merupakan perspektif dimana fakta-fakta dapat bermanfaat untuk dianalisis (Levene & Loizou, 2010).

3.8.2. Skema Data Multidimensional

Skema data multidimensional dibagi menjadi dua jenis yaitu skema gumpalan salju (*snowflake scheme*) dan skema bintang (*star scheme*).

3.8.2.1. Skema Gumpalan Salju (Snowflake Scheme)

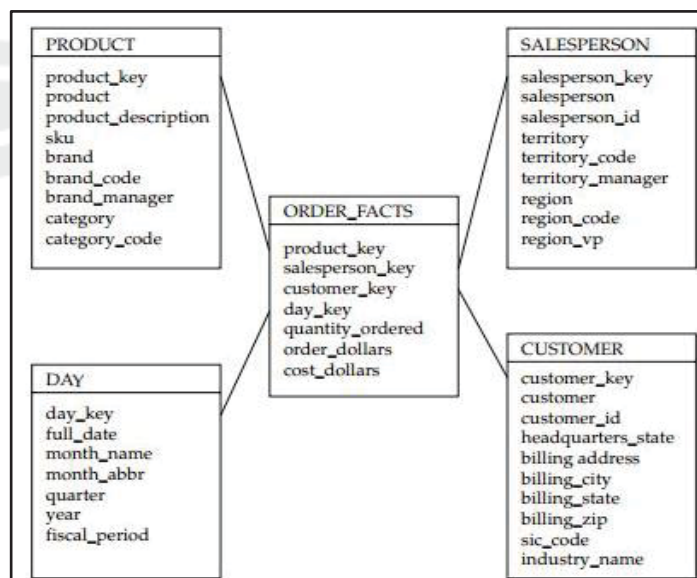
Dalam sebuah skema gumpalan salju terdapat sebuah *fact table* yang dikelilingi oleh beberapa *dimension table*. Namun *dimension table* itu sendiri dapat seolah-olah berupa sebuah *fact table* lain yang juga memiliki dimensinya sendiri (Richard, 2004).



Gambar 3.5. Contoh Skema Gumpalan Salju
 (Levene & Loizou, 2010)

3.8.2.2. Skema Bintang (Star Scheme)

Skema bintang merupakan sebuah *relational database* yang mengandung sebuah *fact table* sebagai pusatnya. *Fact table* ini akan memuat ukuran yang dikelilingi dengan beberapa *dimension table*. Setiap *dimension table* mengandung informasi detail yang membantu untuk menyimpulkan informasi dalam *fact table* dengan cara yang berbeda (Richard, 2004).



Gambar 3.6. Contoh Skema Bintang (Adamson, 2010)

Aplikasi-aplikasi yang akan digunakan untuk tugas akhir ini adalah *SQL Server 2008 R2* yang akan digunakan untuk membuat *data warehouse* dan *Report Portal 4.0* sebagai alat untuk menampilkan laporan.

3.9. SQL Server 2008 R2

Microsoft SQL Server 2008 R2 adalah sistem manajemen *database relational* (RDBMS) yang diproduksi oleh Microsoft. Bahasa *query* yang digunakan dalam program ini adalah *Transact-SQL* yang merupakan sebuah implementasi dari *query* standar ANSI/ISO yang terstruktur yang digunakan oleh *Microsoft* dan *Sysbase*. *Microsoft SQL Server* mendukung untuk pengguna bisa melakukan pencerminan *database* dan *clustering data*. *SQL Server 2008 R2* juga mendukung *database* terdistribusi. (Mistry & Misner, 2010).

3.9.1. SQL Server Integration Services (SSIS)

SSIS (SQL Server Integration Services) merupakan suatu alat yang digunakan untuk melakukan proses *extract, transform, dan load* (ETL) dari *Microsoft* untuk aplikasi *data warehouse*. Fungsionalitas SSIS di dalam *Business Intelligence* (BI) adalah menarik data dari sumber data seperti dari ERP, *relational database*, maupun *file* yang *non SQL Server* dan hasilnya disimpan ke tujuan yaitu *data warehouse* (White, 2014).

3.9.2. SQL Server Analysis Services (SSAS)

SSAS (SQL Server Analysis Services) merupakan pengolahan analisis *online Microsoft OLAP* (Online Analytical Processing) dan merupakan suatu alat untuk *data mining* dari aplikasi BI (Business Intelligence). Akses data untuk SSAS terdiri dari menghubungkan kubus OLAP yang berbasis SSAS ke *non SQL Server Database* (White, 2014).

3.10. Report Portal 4.0

Report Portal 4.0 merupakan suatu nilai tambah yang penting sebagai alat untuk *Microsoft SQL Server web browser* standar untuk membangun dan

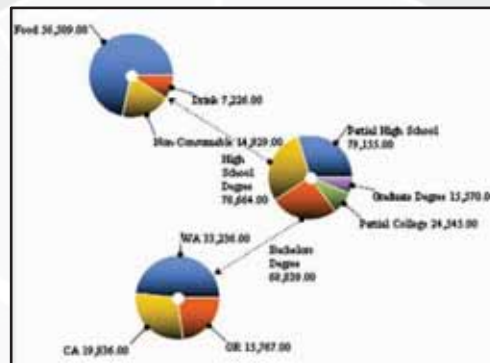
mengedit laporan dinamis, intuitif, dan interaktif menggunakan kedua data relasional dan OLAP (reportportal, 2008).

3.10.1. Fitur-Fitur *Report Portal*

Menurut *Report Portal* (2008) fitur-fitur yang disediakan *Report Portal* antara lain:

1. *Pie Chart Tree Report*

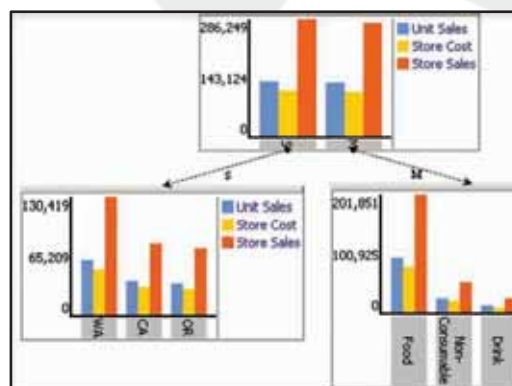
Pie chart tree report memberikan kemampuan pada pengguna untuk memvisualisasikan beberapa dimensi pada satu halaman. Metode ini hanya memungkinkan satu ukuran untuk dipilih.



**Gambar 3.7. Gambar Pie Chart Tree Report
(reportportal, 2008)**

2. *Bar Chart Tree Report*

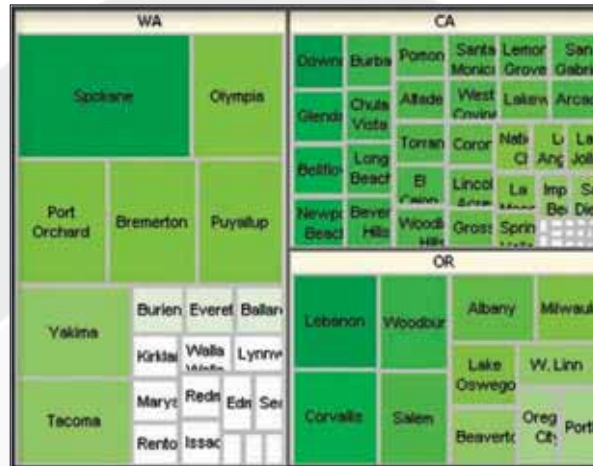
Bar Chart tree report memberikan kemampuan pada pengguna untuk memvisualisasikan beberapa dimensi pada satu halaman. Metode ini memungkinkan lebih dari satu ukuran untuk dipilih.



**Gambar 3.8. Gambar Bar Chart Tree Report
(reportportal, 2008)**

3. Tree Map Report

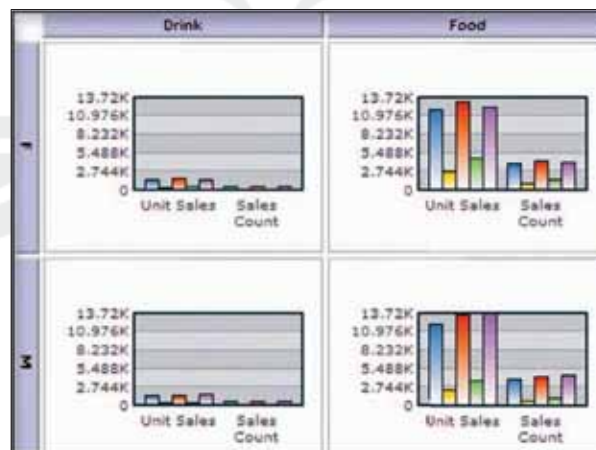
Tree map report memberikan kemampuan pada pengguna untuk memvisualisasikan banyak data pada satu halaman. Pengguna dapat memilih dua tingkat yang berupa detail data dan pengelompokan data dan pengguna juga dapat memilih langkah langkah yang berupa ukuran dan warna.



Gambar 3.9. Gambar Tree Map Report (reportportal, 2008)

4. Chart Grid Report

Chart grid report memberikan kemampuan pada pengguna untuk membandingkan banyak grafik pada satu halaman. Pengguna dapat memilih tiga level yaitu dalam bentuk bar, grafik, dan baris kolom.

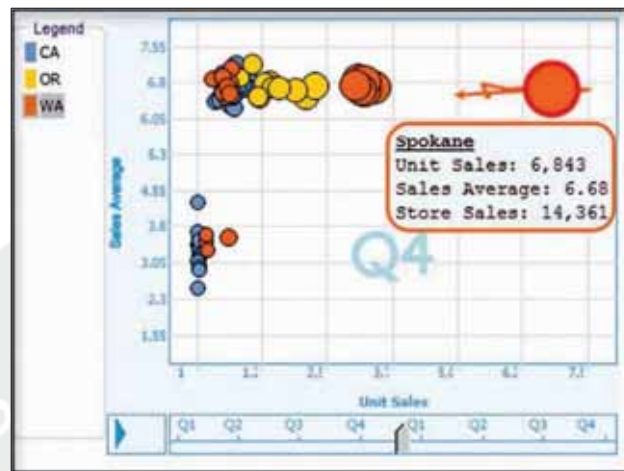


Gambar 3.10. Gambar Chart Grid Report (reportportal, 2008)

5. Moving Bubble Chart Report

Moving bubble chart report memberikan kemampuan pada pengguna untuk melihat bagaimana atribut dan tiga ukuran berhubungan satu sama lain selama periode waktu tertentu. Pengguna dapat memilih tiga ukuran yaitu X Axis, Y

Axis, dan Ukuran. Selain itu, pengguna dapat memilih satu atribut yang berupa gelembung dan waktu dimensi yang berupa hirarki dan level hirarki.



Gambar 3.11. Gambar Moving Bubble Chart Report (reportportal, 2008)