

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Celina M. Olszak dan Kornelia Batko dalam penelitiannya yang berjudul “ *The Use of Business Intelligence Systems in Healthcare Organizations*” mengungkapkan bahwa pada rumah sakit di Poland masih kaya dengan data namun miskin akan informasi. Tanpa sistem yang baik untuk mengumpulkan, menyediakan dan menganalisa data yang paling relevan, organisasi rumah sakit ini tidak dapat berjalan dengan baik. Organisasi kesehatan harus menyadari bahwa data dan sistem *Business Intelligence* (BI) sangat penting dalam proses pembuatan keputusan yang akan meningkatkan jumlah pasien dan kualitas pelayanan kesehatan. Selain itu, untuk mencapai manfaat penuh dari BI organisasi kesehatan harus menyusun sebuah pendekatan strategis untuk pengambilan keputusan dalam memecahkan permasalahan setiap hari, perbaikan dapat dibuat berdasarkan data *history* yang dikumpulkan dari sistem keuangan, operasional dan sistem klinis [9].

Aplikasi *Business Intelligence* ini menjadi satu fasilitas yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan analisis sebagai dasar pengambilan keputusan pihak manajemen RSUD dr. M. Yunus Bengkulu dalam menghasilkan laporan yang akurat tentang data pasien, serta bermanfaat untuk pengevaluasian

kegiatan operasional dalam merawat pasien, penilaian dan pengawasan mutu pelayanan rumah sakit. Berdasarkan data pada saat pengumpulan data, dimensi yang digunakan untuk menghitung jumlah pasien dan jumlah penyakit sudah ditentukan sehingga perancangan Aplikasi *Business Intelligence* Data Pasien ini tidak mendukung adanya fleksibilitas dalam penambahan dimensi baru [10].

Memiliki proses visibilitas data bermanfaat bagi suatu organisasi untuk meningkatkan efisiensi operasional. Program *Business Intelligence* dapat meningkatkan kualitas informasi dan mendukung dalam pengambilan keputusan. Salah satu dari beberapa pelajaran yang kita pelajari dalam perjalanan *Business Intelligence* pada penelitian ini adalah bahwa melalui bisnis pemodelan teknologi informasi dikonversi dari pelaksana untuk pemecah masalah bisnis. Membuat program *Business Intelligence* rumah sakit adalah hasil dari gabungan dengan disiplin ilmu lain seperti keuangan, *decision support*, dan operasi klinis [1].

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Rancang Bangun Sistem

Desain merupakan proses setelah melakukan tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapatkan gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Saatnya bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Proses ini disebut dengan perancangan sistem atau desain sistem (*systems design*).

Desain sistem dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum dan desain sistem terinci. Desain sistem secara umum disebut juga dengan desain secara makro sedangkan desain sistem terinci disebut juga dengan desain sistem secara fisik atau desain internal [11].

Dari pengertian diatas mengenai perancangan atau desain sistem, maka desain sistem dapat diartikan sebagai berikut :

1. Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem.
2. Pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional.
3. Persiapan untuk rancang bangun implemtasi.
4. Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
5. Sistem dibentuk dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.
6. Termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem.

Dari pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa rancang-bangun sistem merupakan prosedur atau proses tahapan yang dilakukan setelah analisis sistem yakni mendefinisikan kebutuhan fungsional, melakukan persiapan implementasi sistem, menggambarkan sistem dibentuk berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi serta mengkonfigurasi dari komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, dan

kemudian mengimplementasikan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa tersebut kedalam kode program yang telah ditentukan atau disiapkan.

2.2.2. *Business Intelligence*

Business Intelligence atau disingkat BI merupakan kumpulan dan serangkaian kegiatan atau tahapan-tahapan untuk mengumpulkan data dan menganalisis data sehingga dapat digunakan untuk proses pengambilan keputusan yang lebih baik sehingga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan vital dalam bisnis perusahaan atau keputusan untuk memperoleh tujuan dari bisnis perusahaan. *Business Intelligence* seringkali digunakan untuk dapat membantu kegiatan bisnis dalam proses pengambilan keputusan strategis seperti perencanaan anggaran tahunan, penentuan target *sales*, menganalisa dan memprediksi *trend business* serta melakukan data konsolidasi untuk keperluan para pengambil keputusan.

Business Intelligence merupakan kerangka kerja konseptual untuk mendukung keputusan bisnis. *Business Intelligence* menggabungkan arsitektur, basis data atau *data warehouse*, *tool* analisis dan aplikasi [12]. *Business Intelligence* digunakan untuk aplikasi dan teknologi dalam mengumpulkan, menyimpan, menganalisa, dan menyediakan akses pada data sehingga dapat membantu pengguna dari kalangan perusahaan atau organisasi untuk mengambil keputusan dengan lebih baik dan tepat [13].

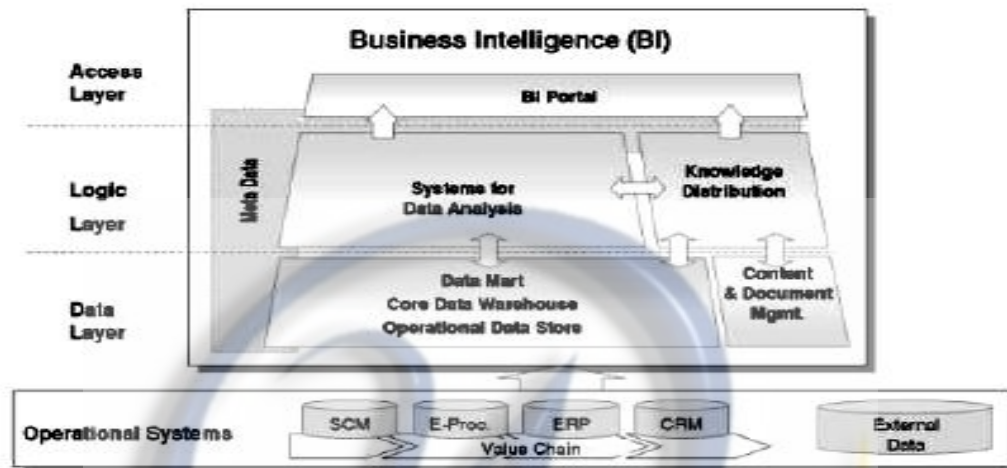
Business Intelligence menjelaskan tentang suatu konsep dan metode bagaimana cara atau prosedur untuk meningkatkan kualitas pengambilan

keputusan bisnis berdasarkan sistem yang berbasis data-data dari berbagai data sumber. Dimana dalam proses *Business Intelligence* melakukan kegiatan pengambilan jumlah data yang besar, kemudian melakukan proses menganalisis data dan dilanjutkan dengan menyajikan serta melaporkan hasil dari proses *Business Intelligence* tersebut sebagai bahan pertimbangan tindakan manajemen bisnis yang memungkinkan untuk mengambil keputusan pokok bisnis saat dibutuhkan.

Selain itu, *Business Intelligence* gunakan pula sebagai membuat referensi prediksi sehingga orang lain dapat mengukur dampak keputusan yang dibuat berdasarkan data yang ada. *Business Intelligence* juga merupakan proses yang berulang-ulang dengan cara menganalisis data untuk melihat apa yang terjadi. Kemudian mengambil tindakan untuk melanjutkan setiap hasil positif serta menghentikan jika ada potensi menuju arah negatif, sekaligus mengukur hasil dari setiap keputusan yang ada terhadap faktor pendukung eksternal maupun internal dalam bisnis perusahaan.

Business Intelligence dalam kaitannya *management support* terhadap data terstruktur dan data tidak terstruktur, merupakan proses mengintegrasikan dan menyatukan komponen-komponen untuk menangani data-data pada *Business Intelligence framework*. Pendekatan tersebut akan dilakukan dengan tiga jenis pendekatan yaitu mengintegrasikan data yang terstruktur dan tidak terstruktur, melakukan analisis koleksi data dan melakukan pendistribusikan hasil analisis ke dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan. Pendekatan tersebut diatas dapat memanfaatkan tiga lapisan *Business Intelligence framework* berupa *data layer*,

logic layer dan *access layer* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 arsitektur *Business Intelligence* dengan beberapa lapisan [14].

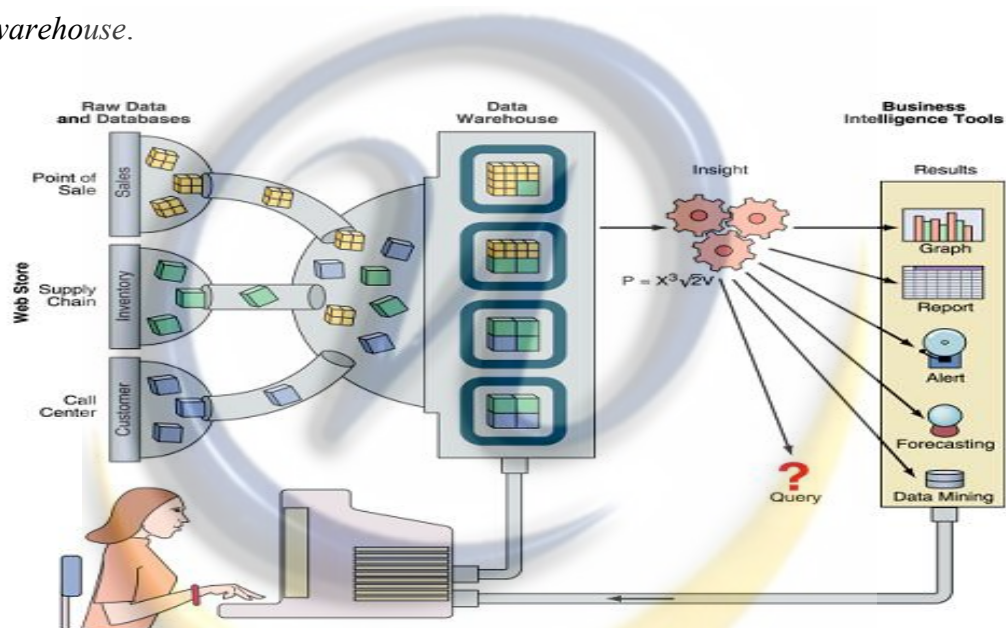


Gambar 2.1 Arsitektur *Business Intelligence* [14].

Dalam sebuah perusahaan atau organisasi, keputusan dibuat pada tingkatan atau level yang berbeda-beda, keputusan juga harus dilakukan secepat mungkin untuk mempertahankan daya saing, sehingga dapat membuat keputusan yang benar dan menjadi dasar yang solid dalam hal data, informasi dan ketersediaan pengetahuan. Dasar ini dapat bersumber dari informasi atau data berita bisnis, konferensi, pelanggan, tenaga penjualan, dan sebagainya. Sehingga bersama-sama membentuk sebuah konsep mengenai pasar dan dunia bisnis tertentu.

Gambar 2.2 menyajikan pemahaman dasar mengenai sistem *Business Intelligence*. Sebuah sistem *Business Intelligence* dengan kata lain merupakan kombinasi *data warehouse* dan sistem pendukung keputusan. Hal ini menjelaskan

bagaimana data dari sumber-sumber yang berbeda dapat diekstraksi dan disimpan dan selanjutnya diambil untuk dianalisis. Kegiatan utama *Business Intelligence* meliputi pengumpulan, menyiapkan dan menganalisa data. Dalam proses *Business Intelligence* data yang digunakan harus berkualitas tinggi, dengan cara memperolehnya dari berbagai sumber data yang dikumpulkan, kemudian diubah, lalu dibersihkan, selanjutnya dimuat dan disimpan dalam basisdata *data warehouse*.



Gambar 2.2 Pemahaman Dasar Sistem Business Intelligence [15].

2.2.2.1. Arsitektur Business Intelligence

Arsitektur dari sebuah sistem *Business Intelligence* terdiri atas enam komponen utama [16] yaitu :

1. *Data Source*

Pada tahap pertama ini diperlukan proses untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan data yang disimpan dalam berbagai sumber yang bervariasi yang saling berbeda baik itu asal maupun jenisnya. Sumber data ini berasal dari data yang terdapat pada *operational system*, tetapi juga bisa berasal dari dokumen yang tidak terstruktur seperti email dan data yang dikirimkan oleh pihak luar.

2. *Data Warehouse*

Pada tahap ini proses menggunakan *extraction* dan *transformation tool* yang dikenal sebagai ETL (*Extract, Transform, Load*), data yang berasal dari berbagai sumber yang berbeda disimpan ke dalam basis data yang ditujukan untuk mendukung proses analisis *Business Intelligence*.

3. *Data Exploration*

Pada tahap ini, *tools* yang berfungsi untuk keperluan analisis *Business Intelligence* pasif digunakan. *Tools* ini terdiri dari *query* dan *reporting system*, serta *statistical methods*. Metodologi ini bersifat pasif dikarenakan para pengambil keputusan harus mengambil keputusan berdasarkan hipotesis mereka sendiri atau mendefinisikan kriteria dari *data extraction*, kemudian menggunakan *tools analysis* untuk menemukan jawaban dan mencocokkannya dengan hipotesis awal mereka.

4. *Data Mining*

Pada tahap ini proses terdiri sejumlah metodologi *Business Intelligence* bersifat aktif yang tujuannya untuk mengekstrak informasi dan pengetahuan dari data tersebut. Metodologi ini berisi sejumlah model matematika untuk pengenalan pola (*pattern*), pembelajaran mesin (*machine learn*) dan teknik *data mining*.

5. *Optimization*

Pada tahap ini menghasilkan solusi dimana solusi terbaik harus dipilih dari sekian solusi alternatif yang ada, dan biasanya sangat banyak dan beragam atau bervariasi.

6. *Decisions* yaitu

Pada tahap ini yang menjadi persoalan utama merupakan bagaimana menentukan keputusan akhir yang akan diambil yang dikenal sebagai *decision making process*. Walaupun metodologi *Business Intelligence* berhasil diterapkan, pilihan untuk mengambil sebuah keputusan tetap ada ditangan para pengambil keputusan tersebut.

2.2.2.2. Jenis *Business Intelligence*

Menurut Turban, [12], *Business Intelligence* terbagi ke dalam lima jenis atau kategori yaitu :

1. *Enterprise Reporting* digunakan untuk menghasilkan laporan-laporan statis yang didistribusikan ke banyak orang. Jenis laporan ini sangat sesuai untuk laporan operasional dan *dashboard*.

2. *Cube Analysis* digunakan untuk menyediakan analisis OLTP multidimensional yang ditujukan untuk manajer bisnis dalam lingkungan terbatas.
3. *Ad Hoc Query and Analysis* digunakan untuk memberikan akses kepada *user* agar dapat melakukan *query* pada basis data, dan menggali informasi sampai pada tingkat paling dasar dari informasi transaksional. *Query* ini berfungsi untuk mengeksplor informasi yang dilakukan oleh *user*.
4. *Statistical Analysis and Data Mining* digunakan untuk melakukan analisis prediksi atau menentukan korelasi sebab akibat diantara dua matrik.
5. *Delivery Report and Alert* digunakan secara proaktif untuk mengirimkan laporan secara lengkap atau memberikan peringatan kepada populasi *user* yang besar atau banyak.

2.2.3. Data Warehouse

Data Warehouse atau disingkat DW merupakan basis data relasional yang didesain lebih kepada *query* dan analisa dari pada proses transaksi, dan biasanya mengandung *history* data dari proses transaksi dan bisa juga data dari sumber lainnya. *Data Warehouse* dapat juga dikatakan sebagai tempat penyimpanan ringkasan dari data historis yang seringkali diambil dari basis data terpisah departemen, organisasi atau perusahaan [4].

Menurut Inmon [17] bahwa *data warehouse* merupakan koleksi data yang mempunyai sifat berorientasi subyek, terintegrasi, *time-variant* dan bersifat tetap dari koleksi data dalam mendukung proses pengambilan keputusan management, proses ini *subject-oriented*, terintegrasi, waktu yang bervariasi dan permanen.

Tujuan utama dari pembuatan *data warehouse* merupakan untuk menyatukan data yang beragam ke dalam sebuah tempat penyimpanan dimana pengguna dapat dengan mudah menjalankan *query*, menghasilkan laporan, dan melakukan analisis. Salah satu keuntungan yang diperoleh dari keberadaan *data warehouse* adalah dapat meningkatkan efektifitas pembuatan keputusan.

Dari definisi yang dijelaskan diatas, dapat disimpulkan bahwa *data warehouse* merupakan basisdata yang saling berinteraksi dan dapat digunakan untuk *query* dan *analysis*, bersifat orientasi subyek, terintegrasi, *time-variant*, tidak berubah (*adhoc*) yang nantinya digunakan dalam membantu pengambilan keputusan organisasi atau perusahaan oleh pihak pengambil keputusan.

2.2.3.1. Karakteristik Data Warehouse

Berikut ini merupakan karakteristik *data warehouse* [17] yaitu :

1. Berorientasi Subyek (*Subject Oriented*) yaitu *data warehouse* didesain untuk menganalisa data berdasarkan subyek tertentu dalam perusahaan atau organisasi, bukan pada proses atau fungsi aplikasi tertentu. Hal ini dikarenakan kebutuhan dari *data warehouse* untuk

menyimpan data yang bersifat sebagai penunjang suatu keputusan, dari pada aplikasi yang berorientasi terhadap data. Jadi dengan kata lain, data yang disimpan merupakan berorientasi kepada subyek bukan terhadap proses. Secara garis besar perbedaan antara data operasional dan *data warehouse* yakni :

Tabel 2.1 Perbandingan Fungsi Data Operasional dan Data Warehouse [17].

Data Operasional	Data Warehouse
Dirancang berorientasi hanya pada aplikasi dan fungsi tertentu	Dirancang berdasar pada subyek-subyek tertentu (utama)
Fokusnya pada desain basisdata dan proses	Fokusnya pada pemodelan data dan desain data
Berisi rincian atau detail data	Berisi data history yang akan dipakai dalam proses analisis
Relasi antar tabel berdasar aturan terkini (selalu mengikuti rule(aturan) terbaru)	Banyak aturan bisnis dapat tersaji antara tabel-tabel

2. Terintegrasi (*Integrated*) yaitu *data warehouse* dapat menyimpan data yang berasal dari sumber-sumber yang terpisah kedalam suatu format yang konsisten dan saling terintegrasi satu dengan lainnya. Dengan demikian data tidak bisa dipecah-pecah karena data yang ada merupakan suatu kesatuan yang menunjang keseluruhan konsep *data warehouse* itu sendiri. Syarat integrasi sumber data dapat dipenuhi

dengan berbagai cara seperti konsisten dalam penamaan variabel, konsisten dalam ukuran variabel, konsisten dalam struktur pengkodean dan konsisten dalam atribut fisik dari data.

3. Rentang Waktu (*Time-Variant*) yaitu seluruh data pada *data warehouse* dapat dikatakan akurat atau valid pada rentang waktu tertentu. Untuk melihat interval waktu yang digunakan dalam mengukur keakuratan suatu *data warehouse*, dapat menggunakan cara antara lain yakni :
 - Cara yang paling sederhana merupakan menyajikan *data warehouse* pada rentang waktu tertentu, misalnya antara 5 sampai 10 tahun ke depan.
 - Cara yang kedua, dengan menggunakan variasi/perbedaan waktu yang disajikan dalam *data warehouse* baik implisit maupun secara eksplisit dengan unsur waktu dalam hari, minggu, bulan. Secara implisit misalnya pada saat data tersebut diduplikasi pada setiap akhir bulan, atau per tiga bulan. Unsur waktu akan tetap ada secara implisit didalam data tersebut.
 - Cara yang ketiga, variasi waktu yang disajikan *data warehouse* melalui serangkaian *snapshot* yang panjang. *Snapshot* merupakan tampilan dari sebagian data tertentu sesuai keinginan pemakai dari keseluruhan data yang ada bersifat *read-only*.

4. *Non Volatile* yaitu data pada *data warehouse* tidak di *update* secara *real time* tetapi di *refresh* dari sistem operasional secara rutin. Data yang baru selalu ditambahkan sebagai suplemen bagi basis data itu sendiri dari pada sebagai sebuah perubahan. Basis data tersebut secara terus menerus menyerap data baru ini, kemudian secara *incremental* disatukan dengan data sebelumnya.

Berikut ini merupakan hal-hal yang berkaitan dengan *data warehouse* dalam penerapan pada sistem *Business Intelligence* [17] yaitu :

1. *Data Mart* merupakan suatu bagian pada *data warehouse* yang mendukung pembuatan laporan dan analisa data pada suatu unit, bagian atau operasi pada suatu perusahaan.
2. *On-Line Analytical Processing* merupakan suatu pemrosesan basis data yang menggunakan tabel fakta dan dimensi untuk dapat menampilkan berbagai macam bentuk laporan, analisis, *query* dari data yang berukuran besar.
3. *On-Line Transaction Processing* merupakan suatu pemrosesan yang menyimpan data mengenai kegiatan operasional transaksi sehari-hari.
4. *Dimension Table* merupakan tabel yang berisikan kategori dengan ringkasan data detail yang dapat dilaporkan. Seperti laporan laba pada tabel fakta dapat dilaporkan sebagai dimensi waktu yang berupa perbulan, perkwartal dan pertahun.

5. *Fact Table* merupakan tabel yang umumnya mengandung angka dan data *history* dimana *key* (kunci) yang dihasilkan sangat unik, karena *key* tersebut terdiri dari *foreignkey* (kunci asing) yang merupakan *primarykey* (kunci utama) dari beberapa dimensi tabel yang berhubungan.
6. *Decision Support System* merupakan sistem yang menyediakan informasi kepada pengguna yang menjelaskan bagaimana sistem ini dapat menganalisa situasi dan mendukung suatu keputusan yang baik.

2.2.3.2. Tugas Data Warehouse

Ada empat tugas yang bisa dilakukan oleh *data warehouse* [4] yaitu :

1. Pembuatan Laporan yakni proses pembuatan laporan merupakan salah satu kegunaan *data warehouse* yang paling umum dilakukan. Dengan menggunakan *query* sederhana didapatkan laporan perhari, perbulan, pertahun atau jangka waktu kapan pun yang diinginkan.
2. OLAP yakni dengan adanya *data warehouse*, semua informasi baik detail maupun hasil *summary* yang dibutuhkan dalam proses analisa mudah di dapat. OLAP mendayagunakan konsep multidimensional dan memungkinkan para pemakai menganalisa data sampai mendetail, tanpa mengetikkan satupun perintah *query*.
3. *Data Mining* yakni merupakan proses untuk menggali pengetahuan dan informasi baru dari data yang berjumlah banyak pada *data warehouse*, dengan menggunakan kecerdasan buatan (*artificial*

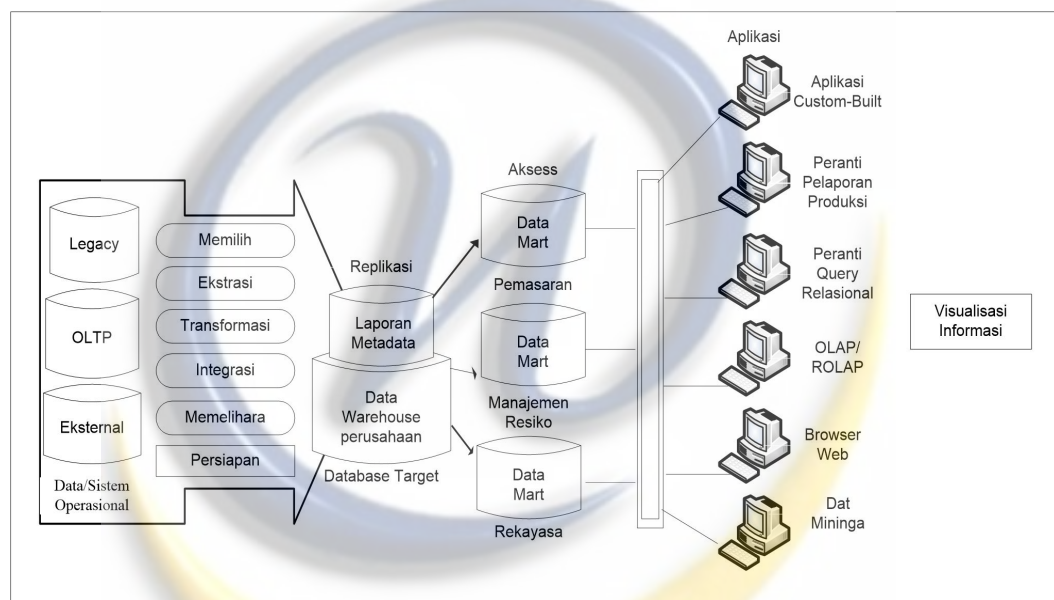
intelligence), statistik dan matematika. Beberapa solusi yang diberikan *data mining* antara lain yakni :

- a. Menebak target pasar dimana *data mining* dapat mengelompokkan (*clustering*) model-model pembeli dan melakukan klasifikasi terhadap setiap pembeli juga melakukan klasifikasi terhadap setiap pembeli sesuai dengan karakteristik yang diinginkan.
 - b. Melihat pola beli dari waktu ke waktu dimana *data mining* dapat digunakan untuk melihat pola beli dari waktu ke waktu.
 - c. *Cross-Market Analysis* dimana *data mining* dapat dimanfaatkan untuk melihat hubungan antara satu produk dengan produk lainnya.
 - d. Profil pelanggan dimana *data mining* bisa membantu pengguna untuk melihat profil pembeli sehingga dapat diketahui kelompok pembeli tertentu cenderung kepada suatu produk apa saja.
 - e. Informasi *summary* dimana *data mining* dapat membuat laporan *summary* yang bersifat multidimensi dan dilengkapi dengan informasi statistik lainnya.
4. Proses Informasi Eksekutif yakni *data warehouse* dapat membuat ringkasan informasi yang penting dengan tujuan membuat keputusan bisnis, tanpa harus menjelajahi keseluruhan data. Dengan menggunakan *data warehouse* segala laporan telah diringkas dan

dapat pula mengetahui segala rinciannya secara lengkap, sehingga mempermudah proses pengambilan keputusan.

2.2.3.3. Arsitektur Data Warehouse

Data yang ada didalam *data warehouse* bisa berasal dari banyak sumber, misalkan dari basis data operasional atau transaksional dan sumber dari luar misalkan dari *web*, penyedia jasa informasi, dari perusahaan lain, dan sebagainya.



Gambar 2.3 Arsitektur Data Warehouse [12].

Data Warehouse mempunyai beberapa elemen penting didalamnya [18] yaitu :

1. Sumber data atau *data source* yang digunakan oleh *data warehouse* yakni basis data operasional atau transaksional dan sumber data eksternal.

2. Proses *extraction, transformation, loading* atau ETL dari sumber data ke basis data *data warehouse*.
3. Membuat suatu ringkasan atau *summary* terhadap *data warehouse* misalkan dengan menggunakan fungsi *agregat*.
4. *Metadata*, menguraikan struktur dan beberapa arti mengenai data, dengan demikian mendukung penggunaan efektif atau tidak efektif dari suatu data.
5. Basis data *data warehouse*, basis data ini berisi data yang detail dan ringkasan data dari data yang ada di dalam basis data *data warehouse*.
6. *User*, pengguna yang memanfaatkan *data warehouse* tersebut.

2.2.4. On-Line Analytical Processing

On-Line Analytical Processing atau disingkat OLAP secara mendasar merupakan suatu metode khusus untuk melakukan analisis terhadap data-data yang terdapat dalam media penyimpanan data berupa basis data dan kemudian dilanjutkan dengan membuat laporan analisis sesuai dengan permintaan para pengguna atau *user*. Untuk tujuan tersebut data yang berupa informasi dibuat ke dalam format khusus dengan memberikan kelompok atau *group* terhadap data-data tersebut, hal ini dinamakan dengan model kubus (*cube models*).

OLAP merupakan teknologi yang memungkinkan seorang analis, manajer dan eksekutif secara bersamaan mengakses data-data secara cepat, konsisten dan interaktif dengan berbagai variasi dan visualisasi tinjauan informasi dimana setiap

baris data dapat di transformasikan untuk merefleksikan dimensi perusahaan atau organisasi sehingga mudah dipahami oleh pengguna atau *user* [19].

Berikut karakteristik utama yang terdapat pada *On-Line Analytical Processing* yakni meliputi :

1. Mendukung pemanfaatan dan penggunaan *data warehouse* yang memiliki data multidimensional.
2. Menyediakan fasilitas *query* interaktif dan analisis yang kompleks.
3. Menyediakan fasilitas *drill-down* untuk memperoleh informasi yang rinci, dan *roll-up* untuk memperoleh *agregat* dalam multidimensional.
4. Mampu menghasilkan perhitungan dan perbandingan.
5. Mampu menyajikan hasil dalam bentuk angka-angka yang mudah dimengerti maupun penyajian dalam bentuk grafik.

Data pada OLAP disimpan dalam model multidimensional. Jika pada basis data relasional terdiri dari dua dimensi, maka pada basis multidimensional terdiri dari banyak dimensi yang dapat dipisahkan oleh OLAP menjadi beberapa sub atribut. OLAP dapat digunakan untuk *data mining* atau menemukan hubungan antara suatu item yang belum ditemukan.

Pada basis data OLAP tidak perlu memiliki ukuran besar seperti *data warehouse*, karena tidak semua transaksi membutuhkan analisis tren, karena tujuan OLAP menampilkan data dalam sebuah tabel yang dinamis, yang secara otomatis akan meringkas data ke dalam beberapa irisan data yang berbeda-beda

dan mengizinkan pengguna atau *user* untuk secara interaktif melakukan perhitungan dan serta membuat format suatu laporan.

OLAP merupakan proses komputer yang memungkinkan pengguna dapat dengan mudah dan selektif memilih dan melihat data dari sudut pandang yang berbeda-beda. Beberapa aktivitas yang dilakukan OLAP antara lain dapat *generate query*, meminta laporan yang *ad hoc*, mendukung analisis statistik, analisis interaktif dan membangun aplikasi multimedia. Untuk memfasilitasi OLAP ini diperlukan DW dengan sekumpulan *tools* yang memiliki kemampuan multidimensi. *tools* ini dapat berupa *querytools*, *spreadsheet*, *data mining tools*, dan *data visualisation*.

View berhubungan erat dengan OLAP dan *data warehouse*. *Query* OLAP biasanya merupakan *queryaggregat*. Seorang analis biasanya menginginkan jawaban cepat untuk *query* pada sebuah *dataset* yang sangat besar dan secara alami memperhatikan perhitungan awal dari *view*. Secara khusus, *operator cube* menimbulkan beberapa *queryaggregat* yang berhubungan erat. Hubungan yang ada antara banyak *queryaggregat* yang muncul dari operasi *cube* tunggal dapat dieksploitasi untuk mengembangkan strategi komputasi awal yang sangat efektif.

Tools untuk membuat laporan tersebut merupakan tabel itu sendiri, yaitu dengan melakukan *drag* terhadap kolom dan baris. Pengguna atau *user* dapat mengubah bentuk laporan dan menggolongkannya sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna atau *user* tersebut dan OLAP *engine* secara otomatis akan mengkalkulasi data yang baru.

Query OLAP dipengaruhi oleh dua hal yaitu *structure query language* (SQL) dan *spreadsheet*. Operasi yang umum dalam *query* OLAP adalah melakukan agregasi pada satu atau lebih dimensi. Berikut jenis-jenis *query* OLAP yaitu :

1. *Roll-Up* yakni melakukan agregasi pada level yang berbeda dari hirarki dimensi. Misalnya untuk setiap kota diberikan total penjualan, maka untuk total penjualan tiap propinsi bisa didapatkan dengan menambahkan total penjualan pada semua kota dalam satu provinsi.
2. *Drill-Down* yakni kebalikan dari *Roll-Up*. Misalnya untuk setiap provinsi dapat diberikan total penjualan, maka total penjualan tiap kota dapat di *Drill-Down*.
3. *Pivoting* yakni melakukan agregasi pada dimensi terpilih. Misalnya jika dilakukan *pivoting* pada *location* dan *time* didapatkan *cross-tabulation*.

Cross-tabulation tersebut merupakan kumpulan dari *query* berikut :

```
SELECT SUM (S.Sales)
FROM Sales S, Times T
WHERE S.timeid = T.timeid
GROUP BY T.year
```

dan

```
SELECT SUM (S.Sales)
FROM Sales S, Location L
```

WHERE S.timeid = L.timeid

GROUP BY L.state

Sehingga menjadi *query* baru sebagai berikut :

SELECT SUM (S.Sales)

FROM Sales S, Times T, Location L

WHERE S.timeid = T.timeid AND S.timeid = L.timeid

GROUP BY T.year, L.state

4. *Slicing* dan *Dicing* yakni mencari kesamaan dan jangkauan seleksi pada satu atau lebih dimensi.

2.2.5. Key Performance Indicators

Key Performance Indicators atau disingkat KPI adalah metrik finansial ataupun non-finansial yang digunakan untuk membantu suatu organisasi atau perusahaan untuk menentukan dan mengukur kemajuan terhadap sasaran organisasi atau perusahaan tersebut. KPI digunakan dalam *Business Intelligence* untuk menilai keadaan terkini suatu bisnis dan dapat menentukan suatu tindakan terhadap keadaan tersebut [20].

KPI sering digunakan untuk menilai aktivitas-aktivitas yang sulit diukur seperti keuntungan pengembangan kepemimpinan, perjanjian, layanan, dan kepuasan serta umumnya dikaitkan dengan strategi organisasi atau perusahaan yang diterapkan dengan teknik atau metode seperti kartu skor berimbang atau *balanced scorecard*.

KPI merupakan bagian dari *performance indicators* atau indikator kinerja organisasi. Keunggulan KPI dibandingkan dengan indikator kinerja lainnya, adalah bahwa KPI merupakan indikator kunci yang benar-benar mampu mempresentasikan kinerja organisasi secara keseluruhan. Jumlah indikator kinerja yang dipilih sebagai KPI ini biasanya tidak banyak, namun demikian hasil pengukuran melalui indikator tersebut dapat digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan organisasi dalam mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan.

KPI sebagai ukuran atau indikator yang akan memberikan informasi sejauh mana organisasi atau perusahaan telah berhasil mewujudkan sasaran strategis yang telah ditetapkan. Dalam menyusun KPI sebuah organisasi atau perusahaan sebaiknya menetapkan indikator kinerja yang jelas, spesifik dan terukur (*measurable*).

2.2.6. Data Mining

Data Mining atau disingkat DM merupakan suatu metode penambangan data atau penemuan data dan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar [21]. *Data Mining* dikenal pula sebagai *knowledge discovery in database* atau disingkat KDD yakni berupa kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis data untuk mencari dan menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam suatu *set data* berukuran besar [22].

Data Mining dapat pula disebut sebagai serangkaian proses atau tahapan untuk menggali dan mencari nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini

tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data. *Data Mining* mempunyai keterkaitan dengan bidang keilmuan lainnya seperti sistem basis data, *data warehouse*, statistik, *machine learning*, *information retrieval* dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, *data mining* juga didukung oleh keilmuan lain seperti *neural network*, pengenalan pola, *spatial data analysis*, *image database* dan *signal processing*.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *data mining* merupakan kegiatan atau proses menemukan pola-pola dalam data dan dalam menemukan pola yang menarik tersebut bersumber dari data dalam jumlah besar, data tersebut tersimpan dalam basis data, *data warehouse* atau teknologi penyimpanan informasi lainnya.

2.2.7. Alat Bantu Rancang Bangun Sistem *Business Intelligence* Rumah Sakit

Berikut ini merupakan alat bantu dalam merancang bangun sistem *Business Intelligence* rumah sakit yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2.7.1. Unified Modeling Language

Unified Modeling Language atau disingkat UML merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem untuk membuat cetak biru atau visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme

yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain [23].

UML merupakan kesatuan dari bahasa pemodelan yang dikembangkan oleh Booch, *Object Modeling Technique* (OMT) dan *Object Oriented Software Engineering* (OOSE). Metode Booch dari Grady Booch sangat terkenal dengan nama metode *Design Object Oriented*. Metode ini menjadikan proses analisis dan design kedalam empat tahapan interatif, yaitu: identifikasi kelas-kelas dan obyek-obyek, identifikasi semantik dari hubungan obyek dan kelas tersebut, perincian interface dan implementasi. Pemodelan OMT yang dikembangkan oleh Rumbaugh didasarkan pada analisis terstruktur dan pemodelan *entity-relationship*. Keunggulan metode ini merupakan dalam penotasian yang mendukung semua konsep *Object-Oriented*. Metode OOSE dari Jacobson lebih memberi penekanan pada *use case*.

Dengan UML, metode Booch, OMT dan OOSE digabungkan dengan membuang elemen-elemen yang tidak praktis ditambah dengan elemen-elemen dari metode lain yang lebih efektif dan elemen-elemen baru yang belum ada pada metode terdahulu sehingga UML lebih ekspresif dan seragam dari pada model lainnya.

2.2.7.1.1. Use Case Diagram

Use Case merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna, *use case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara *user* (pengguna) sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita

bagaimana sebuah sistem dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan sistem disebut *scenario*. Setiap *scenario* mendeskripsikan urutan kejadian dan setiap urutan di inialisasikan oleh orang, sistem yang lain, perangkat keras atau urutan waktu [23].

Pada *use case*, pengguna disebut dengan *actor* yaitu sebuah peran yang bisa dimainkan oleh pengguna dalam interaksinya dengan sistem. *Use case diagram* merupakan abstraksi dari interaksi antara sistem *actor*. Diagram *use case* menunjukkan 3 aspek dari sistem yaitu *actor*, *use case*, dan sub sistem *boundary*. *Actor* mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan *use case*.




2.2.7.1.2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan teknik untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja dalam banyak kasus. *Activity Diagram* mempunyai peran seperti halnya *flowchart*, akan tetapi perbedaannya dengan *flowchart*, *activity diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *flowchart* tidak bisa [23].






Tabel 2.2 menunjukkan notasi atau simbol yang sering digunakan pada saat pembuatan *activity diagram*.

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram [23].

Simbol	Keterangan
	Titik Awal

	
	Titik Akhir
	Activity

Lanjutan Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram [23].

	Pilihan untuk pengambilan keputusan
	Fork; Untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel
	Rake; Untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda Waktu
	Tanda Penerimaan
	Aliran Akhir (Flow Final)



2.2.7.1.3. Class Diagram

Class Diagram dalam notasi UML digambarkan dengan bentuk kotak. Nama *class* menggunakan huruf besar di awal kalimatnya dan diletakkan diatas kotak. Bila *class* mempunyai nama yang terdiri dari dua suku kata atau lebih, maka semua suku kata digabungkan tanpa spasi dengan huruf awal tiap suku kata menggunakan huruf besar. *Attribute* merupakan *property* dari sebuah *class*, *attribute* ini melukiskan batas nilai yang mungkin ada pada obyek dari *class*.

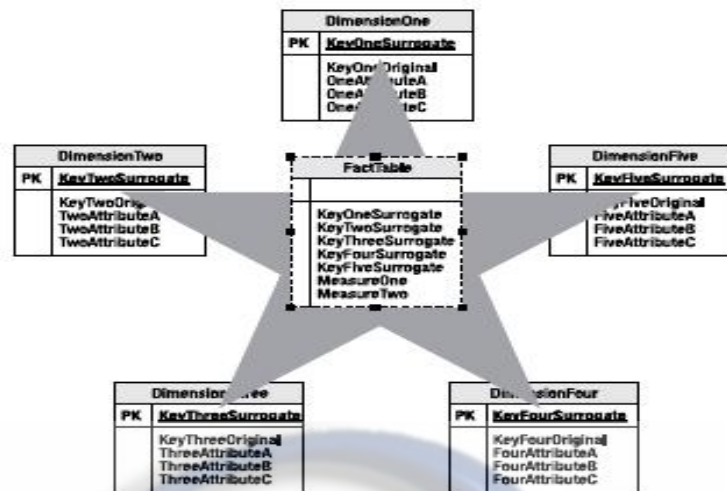
Sebuah *Class* mungkin mempunyai nol atau lebih *attribute*. Jika nama *attribute* terdiri dari atas satu suku kata, maka ditulis dengan huruf kecil. Akan tetapi jika nama *attribute* mengandung lebih dari satu suku kata maka semua suku kata digabungkan dengan suku kata pertama menggunakan huruf kecil dan awal suku kata berikutnya menggunakan huruf besar. Tipe dari setiap *attribute* bisa ditambahkan disini. Tipe-tipe yang mungkin ditambahkan disini diantaranya: *string*, *floating-point number*, *integer* dan *boolean*. Untuk menunjukkan tipe gunakan titik dua (:) untuk memisahkan nama *attribute* dan tipe.

Operation merupakan sesuatu yang bisa dilakukan oleh sebuah *Class* atau yang ada (atau *Class* yang lain) dapat lakukan untuk sebuah *Class*. Seperti halnya *attribute*, nama Operation juga menggunakan huruf kecil semua jika terdiri dari satu suku kata. Akan tetapi jika lebih dari satu suku kata, maka semua suku kata

digabungkan dengan suku kata pertama huruf kecil dan huruf awal tiap suku berikutnya dengan huruf besar.

2.2.7.2. Skema Bintang

Desain *data warehouse* didasarkan atas konsep pemodelan data multidimensional. Pemodelan multidimensional merupakan suatu model berbasis pemanggilan data yang mendukung akses *query* volume tinggi. Skema bintang atau *star schema* merupakan alat pemodelan multidimensional yang dapat digunakan pada pemodelan *data warehouse*. Skema bintang berisi sebuah tabel fakta pusat. Tabel fakta berisi atribut yang diperlukan untuk melakukan analisis putusan, atribut deskriptif yang digunakan untuk pelaporan *query*, dan *foreignkey* untuk menghubungkan ke tabel dimensi. Atribut analisis keputusan terdiri dari ukuran performa, metrik operasional, ukuran *agregat* dan semua matrik lain yang diperlukan untuk menganalisis performa organisasi. Tabel fakta menunjukkan apa yang didukung oleh *data warehouse* untuk analisis keputusan, sedangkan tabel dimensi mengelilingi tabel fakta pusat. Tabel dimensi berisi atribut yang menguraikan data yang dimasukkan dalam tabel fakta. Tabel dimensi menunjukkan bagaimana data akan dianalisis. Gambar 2.4 menunjukkan model skema bintang pada sebuah *data warehouse*.



Gambar 2.4 Model Skema Bintang [24].

2.2.7.3. Perangkat Lunak Pembuatan Sistem *Business Intelligence*

Dalam membuat *web* portal sistem *Business Intelligence* rumah sakit diperlukan perangkat lunak pengembangan sistem (*software development*) yaitu :

1. *Microsoft Business Intelligence Development Studio* digunakan untuk mendesain, membuat, dan menguji *package* dari sistem *Business Intelligence* rumah sakit.

2. *Microsoft SQL Server 2015* digunakan untuk membangun *data warehouse*.
3. *Microsoft Visual Studio 2015* digunakan untuk membangun *dashboard Business Intelligence* rumah sakit.

Microsoft Business Intelligence Development Studio atau disingkat BIDS merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain, membuat, dan menguji *package* dari sistem *Business Intelligence*. BIDS memiliki tiga komponen utama dalam mengembangkan sistem *Business Intelligence* yaitu *Microsoft SQL Server Integration Services*, *Microsoft SQL Server Analysis Services* dan *Microsoft SQL Server Reporting Services* (Wirama dkk, 2010).

2.2.7.3.1. Microsoft SQL Server Integration Services

Microsoft SQL Server Integration Services atau disingkat SSIS merupakan sebuah *tools* yang digunakan untuk melakukan proses *extract*, *transform*, dan *load* dan diklasifikasikan sebagai fitur *Business Intelligence*. ETL merupakan proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber (*extract*), membersihkannya (*transform*), untuk kemudian menyimpannya ke dalam sistem yang lain (*load*).

Dalam kaitannya dengan *Business Intelligence*, SSIS merupakan fitur yang digunakan untuk menarik data dari *relational* basis data atau *file* untuk kemudian hasilnya disimpan ke dalam *data warehouse*. SSIS *designer* merupakan *tool* grafis yang digunakan untuk membuat *package* sedangkan SSIS *runtime engine* menyimpan desain *package*, mengeksekusinya dan menyediakan *logging*, *breakpoint*, *configuration*, *connection* dan *transactional*, serta menangani *event*

yang terjadi. *Data Flow Task* membungkus *data flow engine*, *engine* yang bekerja melakukan proses ETL. *Data Flow Engine* terdiri dari sumber (*source*), transformasi (*transformation*), dan tujuan (*destination*).

Model objek SSIS juga menyertakan *Application Programming Interfaces* (API) yang dapat digunakan untuk membuat komponen *custom* untuk digunakan dalam *package*, atau membuat aplikasi *custom* yang membuat, me-load, mengeksekusi dan mengatur *package*. Pengembang aplikasi program dapat membuat hal-hal tersebut dengan menggunakan bahasa pemrograman C# atau VB .Net. SSIS *Service* merupakan *Windows Service* yang memonitor eksekusi *package* dan melakukan penyimpanan *package*.

2.2.7.3.2. Microsoft SQL Server Analysis Services

Microsoft SQL Server Analysis Services atau disingkat SSAS merupakan teknologi untuk OLAP dan *data mining*. Proses OLAP dilakukan di *SQL Server Management Studio* berupa *viewing data*, dilanjutkan dengan membuat *Multidimensional Expression* (MDX), *Data Mining Extension* (DMX) dan XML for Analysis (XML/A) dan mendefinisikan *role* untuk akses *security* OLAP data. BIDS dapat membangun *core component* dari *analysis services* (*data source*, *data views*, *dimension*, *value*, *cube*, *role*, dan sebagainya).

Unified Dimensional Model (UDM) yang merupakan sebagai jembatan dari *client excell* atau *Microsoft SQL Server Reporting Services* untuk mengakses beberapa *heterogeneous data source*. Sebagian besar fitur *analysis services*

terdapat pada UDM, yang terdiri dari *hierarchies*, *categorization*, *time representation*, *language translation* dan *perspective* serta beberapa *advanced functionality* seperti *proactive caching* dan *analytics*.

Analysis services bertindak sebagai sebuah *web services*, sehingga bahasa yang digunakan yakni *XML-Based*. Semua komunikasi dari *client* ke *analysis services* menggunakan *standard based XMLA-Protocol*. *Microsoft* terus mendukung bermacam-macam teknologi yang memiliki fungsionalitas yang disediakan oleh XML/A (*ADO MD*, *ADO MDB.NET*, *OLE DB for OLAP*, and *Win32*). XML/A sebenarnya merupakan subset dari *Analysis Services Scripting Language* (*ASSL*), sehingga XML/A mengirim *action command* seperti *create*, *alter* dan *process* (untuk *create cube*, *alter cube* dan *process cube*).

Bentuk tugas dasar *data mining* dalam melakukan pengolahan data menjadi informasi yakni :

- (1) Klasifikasi;
- (2) Regresi;
- (3) Segmentasi;
- (4) Asosiasi; dan

(5) Analisa urutan.

SSAS memiliki sembilan jenis algoritma *data mining*. Tidak semua algoritma tersebut digunakan dalam memecahkan masalah *data mining* karena setiap algoritma memiliki karakteristik yang mungkin cocok dengan karakteristik masalah yang perlu dicarikan solusi didalam *data mining*. Jenis algoritma *data mining* tersebut yakni :

- (1) Microsoft Decision Tree
- (2) Microsoft Association Rules
- (3) Microsoft Linear Regression
- (4) Microsoft Time Series
- (5) Microsoft Naïve Bayes
- (6) Microsoft Neutral Network
- (7) Microsoft Clustering
- (8) Microsoft Sequence Clustering, dan
- (9) Microsoft Logistic Regression Algorithm.

2.2.7.3.3. Microsoft SQL Server Reporting Services

Microsoft SQL Server Reporting Services atau disingkat SSRS merupakan *platform* laporan berbasis server yang menyediakan fungsionalitas pembuatan laporan untuk berbagai sumber data. SSRS terdiri dari kumpulan *tool* yang digunakan untuk membuat, mengatur dan mengirim laporan, dan *application*

programming interface atau API yang memudahkan *developer* untuk mengintegrasikan laporan dengan aplikasi *custom*.

Laporan dapat dibuat dalam bentuk tabular, grafikal dari sumber data *relational* (OLTP), *multidimensional* (OLAP), atau bahkan XML. Dapat pula mempublikasikan laporan, menjadwalkan pemrosesan laporan, atau mengakses laporan pada saat diinginkan. Dengan SSRS laporan *ad hoc* juga dapat dibuat berdasarkan model yang didefinisikan, dan mengeksplorasi data secara interaktif berdasarkan modelnya. Terdapat berbagai format untuk menampilkan dan mengeksport laporan ke aplikasi lain, dan mensubskripsi *report* yang telah dipublikasi.

2.2.8. Skala likert

Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang atau kelompok mengenai sebuah peristiwa atau fenomena sosial, berdasarkan definisi operasional yang telah ditetapkan oleh peneliti.

Suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Penggunaan yang penelitian yang sering menggunakan skala ini adalah bila penelitian menggunakan jenis penelitian SURVEI DESKRIPTIF (Gambaran). Nama skala ini diambil dari nama penciptanya Rensis Likert, yang menerbitkan suatu laporan yang menjelaskan penggunaannya. Sewaktu menanggapi pertanyaan dalam skala Likert, responden menentukan tingkat persetujuan mereka terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia.

Peneliti mengumpulkan item-item yang cukup banyak, relevan dengan masalah yang sedang diteliti, dan terdiri dari item yang cukup jelas disukai dan tidak disukai. Kemudian item-item itu dicoba kepada sekelompok responden yang cukup representatif dari populasi yang ingin diteliti.

Responden di atas diminta untuk mengecek tiap item, apakah ia menyenangkan (+) atau tidak menyukainya (-). Respon tersebut dikumpulkan dan jawaban yang memberikan indikasi menyenangkan diberi skor tertinggi. Tidak ada masalah untuk memberikan angka 5 untuk yang tertinggi dan skor 1 untuk yang terendah atau sebaliknya. Yang penting adalah konsistensi dari arah sikap yang diperlihatkan. Demikian juga apakah jawaban “setuju” atau “tidak setuju” disebut yang disenangi, tergantung dari isi pertanyaan dan isi dari item-item yang disusun. Total skor dari masing-masing individu adalah penjumlahan dari skor masing-masing item dari individu tersebut.

Respon dianalisis untuk mengetahui item-item mana yang sangat nyata batasan antara skor tinggi dan skor rendah dalam skala total. Misalnya, responden pada upper 25% dan lower 25% dianalisis untuk melihat sampai berapa jauh tiap item dalam kelompok ini berbeda. Item-item yang tidak menunjukkan beda yang nyata, apakah masuk dalam skor tinggi atau rendah juga dibuang untuk mempertahankan konsistensi internal dari pertanyaan [25].