

Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining

Yuliga Mahena¹⁾, Muhammad Rusli²⁾, Edy Winarso³⁾

Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis, Jakarta
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta Timur, 13210

¹⁾ Email: yuliga.mahena@gmail.com

²⁾ Email: muhammad.rusli@kalbis.ac.id

³⁾ Email: edywinarso@yahoo.com

Abstract: World gold prices are always changing which makes the investor worried, so it takes a fast and accurate information against any changes that happened. The role of appropriate technologies and methods used to answer these challenges. This study will discuss the World Gold Price Prediction For Gold Stock Investment Decision Using Data Mining Technique method. The method used is the data mining with application of Microsoft SQL Server 2008 to find a pattern that is able to model and make predictions based on previous data. The data period used to run this application is January 2008 to December 2012. From this research, it is expected to provide the stock price prediction techniques in the gold commodity for the next few days for traders and investors by the use of data mining technology that could make the decision to sell or buy gold with precisely.

Keywords: data mining, gold, loco London, Microsoft SQL Server, time series.

Abstrak: Harga emas dunia yang selalu berubah-ubah dapat mengkhawatirkan para investor emas, sehingga dibutuhkan sebuah informasi akurat dan cepat terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. Peran teknologi dan metode yang tepat digunakan untuk menjawab tantangan ini. Studi ini akan membahas Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan metode Teknik Data Mining. Metode yang digunakan adalah data mining dengan aplikasi Microsoft SQL Server 2008 untuk mencari sebuah model dan pola yang mampu melakukan prediksi pada suatu data berdasarkan data sebelumnya. Data periode yang digunakan untuk menjalankan aplikasi ini yaitu pada Januari 2008 hingga Desember 2012. Dari penelitian ini, diharapkan memberikan teknik prediksi harga saham dalam komoditi emas beberapa hari kedepan untuk para pelaku pasar dan para investor melalui pemanfaatan teknologi data mining yang sehingga dapat membuat keputusan menjual atau membeli emas secara tepat.

Kata kunci: data mining, emas, loco London, Microsoft SQL Server, time series.

I. PENDAHULUAN

Emas merupakan salah satu jenis komoditi yang paling banyak diminati untuk tujuan investasi. Di samping itu, emas juga digunakan sebagai standar keuangan atau ekonomi, cadangan devisa dan alat pembayaran yang paling utama di beberapa negara. Para investor umumnya membeli emas untuk *hedge* atau *safe haven* terhadap beberapa krisis termasuk ekonomi, politik, sosial atau krisis yang berbasis mata uang.

Permintaan emas fisik mengalami peningkatan cukup signifikan dari tahun ke tahun. Padahal cadangan emas dunia sangatlah terbatas. Oleh karena itu, di beberapa negara maju telah menyediakan

investasi alternatif berupa produk derivatif emas dengan menarik sejumlah *margin* sebagai jaminan transaksinya (*margin trading*). Menggunakan margin karena adanya faktor harga, dimana harga emas juga dapat berfluktuasi sebagaimana komoditas lainnya.

Peran teknologi pada era globalisasi seperti sekarang ini telah merambah hampir semua bidang. Tak terkecuali dalam bidang bisnis dan keuangan, juga dalam memprediksi harga emas dunia pada pasar saham dalam komoditi emas. Dukungan dan peran teknologi informasi diperlukan dalam menghadapi perubahan situasi dimana harga emas dunia selalu berubah-ubah sehingga mengkhawatirkan para investor emas. Perubahan harga saham emas tersebut memaksa para investor untuk bisa mengambil

keputusan dengan cepat untuk membeli atau menjual saham dalam komoditi emas mereka.

Pada banyak kasus banyak calon nasabah atau *investor* dalam saham emas ini masih belum percaya karena kurangnya pengetahuan mereka tentang apa itu saham yang bergerak dalam bidang emas. Masih takut tertipu dengan pialang-pialang saham emas karena mereka tidak mengetahui kapan harga emas akan naik atau turun sehingga apabila salah langkah dalam transaksi dapat mengakibatkan kerugian bagi para *investor*. Oleh karena itu dibutuhkanlah pemanfaatan teknologi untuk memprediksi saham emas. Salah satu aplikasi yang diimplementasikan untuk mencari sebuah model dan pola yang mampu melakukan prediksi pada suatu data berdasarkan data sebelumnya dalam periode waktu tertentu yaitu dengan menggunakan *data mining*.

Data mining adalah untuk memprediksi, mengekstrak, atau menggali pengetahuan dari jumlah data yang besar. Data mining sendiri dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu: *descriptive mining* dan *predictive mining*. Teknik data mining untuk memprediksi harga investasi emas di pasar modal emas yaitu pada *Loco London Gold Market* untuk beberapa hari ke depan termasuk dalam kategori *predictive mining*.

Inilah yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian yaitu Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu:

- Metode Pengumpulan Data

Agar data yang diperoleh dapat diuji kebenarannya, relevan dan lengkap, dalam penelitian ini akan digunakan metode pengumpulan data melalui:

- a. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data atau sumber ilmiah dari *internet* (*mailing list* dan *forum*) dan buku sebagai referensi untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan topik dan permasalahan yang dianalisa dan diteliti.

- b. Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap sistem yang sedang berjalan saat ini serta melakukan wawancara untuk mendapatkan data yang terkini dan akurat.

- Metode Analisa Data

Metode ini digunakan untuk menganalisa data dan mencari faktor faktor apa saja yang mempengaruhi harga komoditi saham emas.

III. PEMBAHASAN

Data warehouse adalah *database* yang dirancang khusus untuk mengerjakan proses *query*, membuat laporan dan analisa. Data yang disimpan didalam *data warehouse* adalah data *business history* dari perusahaan atau organisasi, dan data tersebut tidak secara rinci atau detail. Data yang terdapat di *data warehouse* dapat bertahan lebih lama berbeda dengan data OLTP (*Online Transactional Processing*) yang tersimpan sampai dengan prosesnya berlangsung secara lengkap. Sumber data dari *data warehouse* berasal dari berbagai macam sumber dan format. Data tersebut adalah data hasil dari proses transaksi perusahaan atau organisasi sehari-hari.

Berikut definisi data *warehouse* menurut ahli:

- Connolly dan Begg [1] "*data warehouse* adalah suatu kumpulan data yang bersifat *oriented, integrated, time-variant*, dan *non-volatile* dalam mendukung proses pengambilan keputusan".
- WH. Inmon [2] "*data warehouse* adalah koleksi data yang berorientasi subjek, terintegrasi, tidak mengalami perubahan, dan berdasarkan variasi waktu untuk mendukung keputusan manajemen".

Adapun karakteristik dari *data warehouse* adalah sebagai berikut:

- *Subject oriented*. *Data warehouse* dirancang melakukan analisa data berdasarkan subjek-subjek tertentu yang ada dalam organisasi, tidak berorientasi kepada proses atau aplikasi fungsional tertentu.
- *Integrated*. Karakteristik terpenting dari *data warehouse* adalah integrasi. Data diambil dari banyak sumber terpisah ke dalam *data warehouse*. Data yang diambil itu akan diubah, diformat, disusun kembali, diringkas, dan seterusnya. Data yang masuk kedalam *data warehouse* dengan berbagai cara dan mempunyai ketidak konsistenan pada tingkat aplikasi tidak akan dimasukkan. Contoh data antara lain adalah penamaan, struktur kunci, ukuran atribut, dan karakteristik data spesifik. Hasilnya adalah data dalam *data warehouse* yang memiliki satu bentuk.
- *Non-volatile*. *Non-volatile* dapat diartikan bahwa

data tersebut tidak mengalami perubahan. Data dilingkungan operasional dapat dilakukan perubahan (*update*), dihapus (*delete*), dan dimasukan data baru (*insert*) tetapi data dalam *data warehouse* hanya melakukan *loading* dan *accessing*. Dengan ini maka data yang lama tetap tersimpan dalam *data warehouse*.

- *Time-variant*. Karakteristik ini mengaplikasikan bahwa tiap data dalam *data warehouse* itu selalu akurat dalam periode tertentu. Dalam satu sisi, sebuah record dalam *database* memiliki waktu yang telah ditetapkan secara langsung. Dalam setiap lingkungan baik operasional maupun *data warehouse* lingkungan tersebut memiliki *time horizon*. *Time horizon* adalah sebuah parameter waktu yang dipertunjukan dalam lingkungan tersebut. Batas waktu pada *data warehouse* lebih lama daripada system operasioanl, karena perbedaan batas waktu tersebut, maka *data warehouse* mempunyai lebih banyak *history* daripada lingkungan lainnya.

Data warehouse menggunakan arsitektur *three-tier*. Lapisan-lapisan arsitektur tersebut adalah sebagai berikut:

- *Bottom Tier*. Lapisan bawah arsitektur *data warehouse* adalah server *database warehouse* yang biasanya berhubungan dengan sistem *database* relasional. Pada lapisan ini *database* diambil dari *database* operasional dan sumber eksternal lainnya. Pada lapisan ini juga datanya diekstrak, dibersihkan dan di transformasi, kemudia data disimpan di *data warehouse*.

- *Middle Tier* (lapisan tengah). Lapisan tengah pada arsitektur *data warehouse* adalah OLAP server yang umumnya diimplementasikan menggunakan model relational OLAP (ROLAP) atau model multidimensional OLAP (MOLAP) yaitu server yang khusus secara langsung mengimplementasikan data multidimensional dan operasinya.
- *Top Tier* (lapisan atas). Lapisan atas arsitektur *data warehouse* adalah lapisan *front-end client*, dimana berisi *query* dan *tools reporting*, analisa tools dan data mining tools.

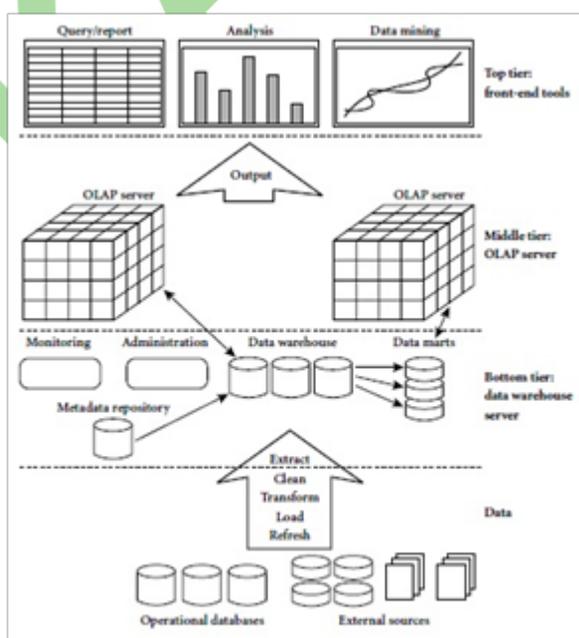
Arsitektur *data warehouse three-tier* ditunjukan pada gambar Gambar 1. *Data mining* adalah kegiatan untuk mengeksplorasi, menganalisis data, dan menemukan *pattern* dan *rule* yang berarti dari data dalam jumlah besar dengan menggunakan teknik teknik yang tergabung dari statistik, tradisional *artificial intelligence* dan grafik komputer.

Berikut adalah definisi *data mining* menurut para ahli sebagai berikut:

- Jiawei Han dan Micheline Kamber [3] “*Data mining* adalah kegiatan menggali dan menemukan pola-pola yang menarik dari *data* dalam jumlah besar, sumber *data* yang dapat digali dalam *data mining* dapat bersumber dari *database*, *data warehouse*, atau penyimpanan informasi lainnya”.
- Budi Santosa [4] “*Data mining*, sering juga disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD), KDD adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian *data* historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam *set data* berukuran besar”.
- Menurut Prescott, Hoffer dan McFadden [5], “*data mining* adalah penemuan pengetahuan dengan menggunakan teknik-teknik yang tergabung dari statistik, tradisional, *artificial intelligence* dan grafik komputer”.

Dari definisi ataupun penjelasan mengenai *data mining* maka *data mining* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *Data mining* berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola *data* tertentu yang tidak diketahui sebelumnya.
2. *Data mining* biasa menggunakan *data* yang sangat besar. Biasanya *data* yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya.
3. *Data mining* berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi.



Gambar 1 Arsitektur Data Warehouse Three-Tier (Han & Kamber 2006)

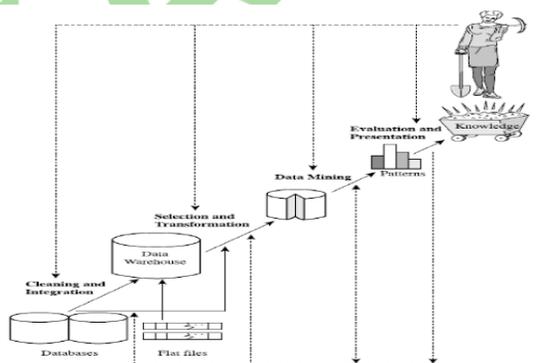
Secara umum fungsi *data mining* digunakan untuk menentukan jenis pola apa yang terdapat dalam *database*. Fungsi *data mining* dapat dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu:

- Dekriptif. Dekriptif berfungsi untuk merincikan sifat umum dari data yang terdapat dalam database. Deskriptif lebih digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan data yang terdapat pada database.
- Prediktif. Prediktif berfungsi untuk memprediksi data yang terdapat dalam database.

pada dasarnya aplikasi *data mining* digunakan untuk melakukan empat macam fungsi, yaitu:

- Fungsi Klasifikasi (*Classification*). *Data mining* dapat digunakan untuk mengelompokkan data-data yang jumlahnya besar menjadi data-data yang lebih kecil.
- Fungsi Segmentasi (*Segmentation*). *Data mining* juga digunakan untuk melakukan segmentasi (pembagian) terhadap data berdasarkan karakteristik tertentu.
- Fungsi Asosiasi (*Association*). Pada fungsi asosiasi ini, *data mining* digunakan untuk mencari hubungan antara karakteristik tertentu.
- Fungsi Pengurutan (*Sequencing*). Pada fungsi ini, *data mining* digunakan untuk mengidentifikasi perubahan pola yang terjadi dalam jangka waktu tertentu.

Tahapan Pada *Data Mining*



Gambar 2 Tahapan *Data Mining* (Han & Kamber 2006)

Adapun tahapan dalam *data mining* adalah sebagai berikut :

- Pembersihan data (*data cleaning*). Pembersihan data merupakan proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari *database* suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian-isian yang

tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut-atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa *data mining* yang dimiliki. Data-data yang tidak relevan itu lebih baik dibuang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik *data mining* karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

- Integrasi data (*data integration*). Integrasi data merupakan penggabungan *data* dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* tetapi juga berasal dari beberapa *database* atau *file* teks. Integrasi data dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik seperti atribut nama, jenis produk, nomor pelanggan dan lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berbeda maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.
- Seleksi Data (*Data Selection*). Data yang ada pada *database* sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari *database*. Sebagai contoh, sebuah kasus yang meneliti faktor kecenderungan orang membeli dalam kasus market basket analysis, tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan saja.
- Transformasi data (*Data Transformation*). Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam *data mining*. Beberapa metode *data mining* membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa metode standar seperti analisis asosiasi dan *clustering* hanya bisa menerima input data kategorikal. Karenanya data berupa angka statistik yang berlanjut perlu dibagi-bagi menjadi beberapa interval. Proses yang dilakukan disebut transformasi data.
- Proses *mining*. Merupakan suatu proses utama saat diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.
- Evaluasi pola (*pattern evaluation*). Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam *knowledge based* yang ditemukan. Dalam tahap

ini hasil dari teknik data *mining* berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai hipotesa ada beberapa statistik yang dapat diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses *data mining*, mencoba metode *data mining* lain yang lebih sesuai, atau menerima hasil ini sebagai suatu hasil yang di luar dugaan yang mungkin bermanfaat.

- *Presentasi pengetahuan (knowledge presentation)*. Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses *data mining* adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapat. Ada kalanya hal ini harus melibatkan orang-orang yang tidak memahami *data mining*. Presentasi hasil *data mining* dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua orang adalah satu tahapan yang diperlukan dalam proses *data mining*. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil *data mining*.

Arsitektur Data Mining



Gambar 3 Arsitektur Tipikal Data Mining (Han & Kamber)

Berikut adalah arsitektur data mining:

- *Database, data warehouse, atau penyimpanan lainnya*, dalam hal ini bisa berupa *database, data warehouse, spreadsheet*, atau jenis-jenis penampungan informasi lainnya. *Data cleaning* dan *integration* dapat dilakukan pada data tersebut
- *Database atau data warehouse server*, bertanggung jawab dalam menyediakan data yang relevan, berdasarkan permintaan *user* pengguna *data mining*
- *Knowledge base*, yaitu pengetahuan yang digunakan dalam mencari hubungan dari pola

yang dihasilkan, seperti konsep hirarki yang digunakan untuk mengorganisir nilai-nilai atribut kedalam level abstraksi yang berbeda

- *Data mining engine*, yaitu bagian dari *software* yang menjalankan program berdasarkan algoritma yang ada
- *Pattern evaluation module*, yaitu bagian dari *software* yang berfungsi menemukan *pattern* atau pola-pola yang terdapat dalam *database*, sehingga nantinya dapat ditemukan *knowledge* yang sesuai.

Adapun beberapa teknik yang dapat digunakan untuk melakukan *data mining*, diantaranya:

- *Association rules* merupakan salah satu bentuk utama dari *data mining* dan merupakan bentuk paling umum mengenai proses penemuan pengetahuan dalam sistem *unsupervised learning*. Teknik ini juga merupakan bentuk *data mining* yang paling mendekati dengan apa yang dipikirkan orang mengenai *data mining*, yaitu menambang emas dari sebuah data yang besar. Teknik *association rules* melibatkan pemrosesan data secara besar-besaran, dimana semua pola yang memungkinkan secara sistematis akan diambil dari data. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap pola tersebut untuk mengetahui kemungkinan pola tersebut muncul kembali.
- *Classification*. Klasifikasi merupakan kegiatan untuk menemukan sekumpulan pola atau fungsi yang membedakan konsep atau kelas. Teknik klasifikasi pada *data* baru dengan memanipulasi *data* yang telah diklasifikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan. Salah satu teknik klasifikasi yang mudah adalah dengan *decision tree* yaitu salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi. *Decision tree* adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki.
- *Clustering*. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah *data/obyek* ke dalam *cluster (group)* sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi *data* yang semirip mungkin. Dalam *clustering* metode ini berusaha untuk menempatkan obyek yang mirip (jaraknya dekat) dalam satu klaster dan membuat jarak antar klaster sejauh mungkin. Ini berarti obyek dalam satu *cluster* sangat mirip satu sama lain dan berbeda dengan obyek dalam *cluster-cluster* yang lain. Dalam metode ini tidak diketahui sebelumnya berapa jumlah *cluster* dan bagaimana pengelompokannya.

- **Forecasting.** Forecasting adalah analisa peramalan yang menggunakan input data berupa data *time series*. Data time series biasanya berisi data yang saling berdekatan yang saling berurutan. Tahapan dalam data *preprocessing* yaitu:
- **Data Cleaning.** Pembersihan data dilakukan untuk mengisi nilai yang kosong, mengurangi data yang *noise*, dan memperbaiki data yang tidak konsisten.
- **Data Integration.** Data *Inegration* adalah menggabungkan data dari berbagai sumber ata ke dalam penyimoanan data, yaitu data *warehouse*. Sumber data dapat berasal dari beberapa basis data, data *cubes*, atau file. Dalam melakukan integrasi data banyak masalah yang akan muncul, seperti *redudandcy* terdapat lebih dari satu data. Masalah lainnya adalah konflik nilai pada data, misalnya nilai atribut dari berbagai sumber data mungkin berbeda.
- **Data Tranformation.** Dalam data tranformasi, data di-*transform* kedalam bentuk yang sesuai untuk proses data *mining*. Data *transform* meliputi:
 - a. *Smoothing*, untuk menghilangkan data yang *noise*.
 - b. *Aggregation*, peringkasan atau agregasi yang diaplikasikan ke data.
 - c. *Generalization*, data tingkat rendah digantikan dengan data tingkat tinggi sesuai yang digunakan pada konsep hirarki.
 - d. *Normalization*, atribut data yang dibuat range yang digunakan.
 - e. *Attribute construction*, dimana atribut baru dibuat dan ditambah dari atribut yang ada untuk membantu proses *mining*.
- **Data Reduction.** Teknik pengurangan data yag dilakukan untuk mengurangi gambaran atau representasi sekumpulan data agar jauh lebih keil dari volumenya.
- **Data Discretizattion.** Teknik diskretisasi data yang dapat digunakan untuk mengurangi sejumlah nilai, dengan menggantikan ilai-nilai tingkat rendah dengan nilai-nilai tingkat tinggi seperti konsep hirarki.

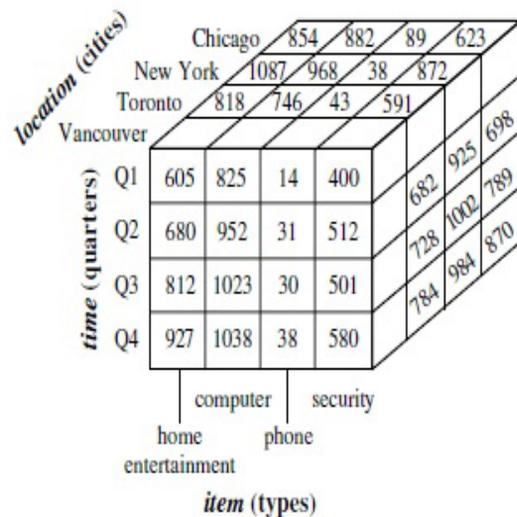
OnLine Analytical Processing

OLAP (*On-Line Analytical Processing*) adalah teknologi yang memproses data warehouse dengan model data multidimensi, menyediakan jawaban yang cepat untuk query ananlisis yang kompleks. Tujuan dari OLAP adalah mengorganisir sejumlah data yang besar, agar bisa dianalisa dan dievaluasi dengan cepat dengan menggunakan sarana

online.

Data multidimensi adalah model data yng memungkinkan untuk dilihat dari berbagai sudut pandang atau dimnensi. Dan terdiri dari dimensi (*dimenssion*) dan fakta (*fact*).

Dimensi adalah prespektif atau entitas dimana organisasi dapat menyimpan *record*-nya. Setiap dimensi memiliki tabel yang dapat berasosiasi dengannya yang disebut tabel dimensi. Sedangkkn fakta (*fact*) adalah ukuran numerik. Tabel fakta terdiri dari nama faktanya atau ukuran dan *key* dari tabel dimensi yang berelasi dengan tabel fakta.

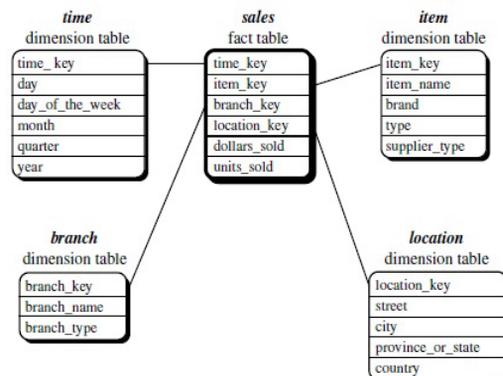


Gambar 4 Contoh Data Cube Dalam Bentuk 3-D (Han & Kamber 2006)

Model data yang paling populer untuk sebuah data *warehouse* adalah model multidimensional. Model-model data tersebut diantaranya yaitu:

- Star Schema

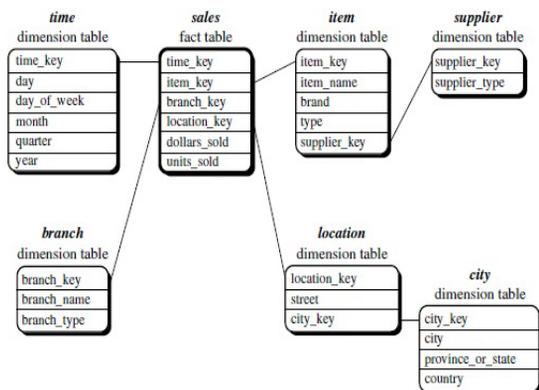
Paradigma pemodelan data warehouse yang paling umum adalah skema bintang (*Star Schema*), di mana data *warehouse* berisi (1) tabel besar yang berada ditengah (*fact table*) dan (2) sekumpulan tabel yang mengelilingi *fact table*. Gambar dibawah ini adalah contoh dari skema bintang.



Gambar 5 Skema Bintang (Han & Kamber 2006)

- *Snowflake schema*

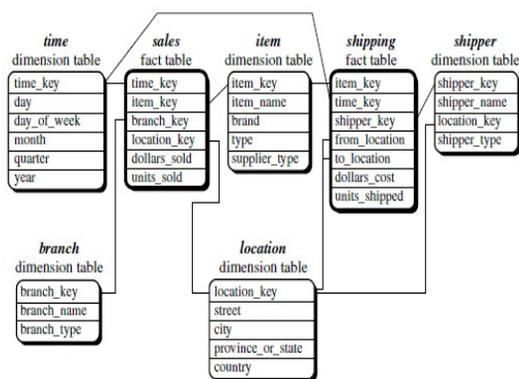
Skema *Snowflake* adalah varian dari model skema bintang, di mana beberapa tabel dimensi dinormalisasi, sehingga semakin memecah data ke tambahan tabel. Grafik skema yang dihasilkan membentuk bentuk mirip dengan kepingan salju.



Gambar 6 Skema snowflake (Han & Kamber 2006)

- *Fact Constellation*

Fact constellation adalah aplikasi yang canggih memerlukan beberapa tabel fakta untuk berbagi dimensi tabel. Skema dapat ditampilkan sebagai kumpulan bintang dan oleh karena itu disebut skema galaksi atau konstelasi fakta.



Gambar 7 Skema Fact Constellation (Han & Kamber 2006)

Business Intelligence Development Studio Microsoft SQL Server 2008

Microsoft SQL Server 2008 Business Intelligence adalah sebuah perangkat dari *Microsoft corp.* yang memudahkan pengguna dalam data mining [6]. Berikut ini adalah fitur-fitur yang terdapat dalam *Microsoft SQL Server 2008 Business Intelligence*:

- *SQL Server 2008 Integration Services*

SQL server Integration Services atau biasa disingkat dengan *SSIS* adalah sebuah tools yang digunakan untuk melakukan *Extract, Transform,*

dan *Load* (ETL) dan diklasifikasikan sebagai fitur *Business Intelligence* (BI). Dalam kaitannya dengan BI, *SSIS* adalah fitur yang digunakan untuk menarik data dari ERP, *relational database*, atau file untuk kemudian hasilnya disimpan dalam data *warehouse*.

- *SQL Server 2008 Analysis Services (SSAS)*

Analysis Services adalah teknologi untuk OLAP (*Online Analytical Processing*) dan data mining.

- *SQL Server 2008 Data Mining*

Berikut ini adalah jenis algoritma data mining yang terdapat di *Microsoft SQL Server 2008 Business Intelligence*:

- Microsoft Decision Tree.*

Microsoft Decision Tree memberikan prediksi dalam bentuk struktur pohon.

- Microsoft Linear Regression*

Algoritma ini merupakan turunan dari algoritma *Decision Tree*.

- Microsoft Naïve Bayes*

Algoritma *Naïve Bayes* akan mengevaluasi setiap atribut yang mengkontribusi prediksi pada atribut target.

- Microsoft Clustering*

Algoritma *Microsoft Clustering* ini akan membuat beberapa *cluster* data dan *cluster* data tersebut terhubung dengan lainnya.

- Microsoft Association Rules*

Microsoft Association Rules merupakan implementasi terhadap tugas dasar asosiasi.

- Microsoft Sequence Clustering*

Algoritma ini merupakan implementasi dari tugas dasar *Sequence Analysis*, meskipun tugas dasar segmentasi mungkin bisa diterapkan lewat algoritma ini.

- Microsoft Time Series*

Algoritma *Time Series* merupakan algoritma yang mampu memberikan prediksi terhadap suatu aktifitas yang dipengaruhi waktu.

- Microsoft Neural Network*

Algoritma ini menerima input dari masing masing atribut yang kemudian dikombinasikan dengan nilai atribut lainnya untuk menghasilkan hasil prediksi.

- *SQL Server 2008 Reporting Services (SSRS)*

SSRS adalah platform laporan berbasis server yang menyediakan fungsionalitas pembuatan laporan untuk berbagai sumber data.

Investasi Emas

Emas adalah salah satu logam mulia berwarna kuning yang dapat ditempa dan dapat dibentuk yang bernilai tinggi. Emas merupakan nilai tukar yang digunakan di zama dahulu sebelum adanya uang seperti saat ini. Emas juga bisa dijadikan sebagai investasi emas yang bisa menguntungkan dan hanya memiliki sedikit resiko. Saat ini emas dibagi menjadi dua jenis yaitu emas untuk perhiasan dan emas untuk investasi. Investasi dalam emas yaitu investasi saham emas atau emas berjangka. Saham adalah tanda kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas [7].

Terdapat 5 Jenis investasi emas :

- Investasi perhiasan emas (*Gold Jewellery*)
Emas yang dibeli adalah berupa perhiasan.
- Investasi emas batangan (*Gold Bullion*)
Emas dalam bentuk logam mulia. Emas batangan perlu disertai sertifikat yang dikeluarkan oleh PT Aneka Tambang Unit Logam Mulia.
- Investasi emas secara trading On-line (*Gold Futures/gold trading On-line*)
Emas yang dibeli atau dijual secara kontrak pada jumlah emas tertentu, pada tanggal tertentu, dan pada tanggal tertentu.
- Investasi sertifikat emas (*Gold Certificates*)
Pembelian emas bukan berupa fisik tetapi berupa sertifikat.
- Investasi keping Emas (*Gold Coins*)
Emas dalam bentuk kepingan, dan nilainya ditentukan oleh kandungan emasnya.

Di dalam pasar komoditas istilah “*Loco*” berarti “di”. Berasal dari bahasa latin *Locus* yang berarti tempat. *Loco London* menyediakan basis perdagangan dan penyelesaian emas dan perak internasional di London. Pelaksanaan pasar ini dibawah naungan *London Bullion Market Association (LBMA)*. Pasar emas fisik yang paling menonjol adalah London dan Zurich, akan tetapi London paling menonjol.

Sumber data operasional yang digunakan untuk penelitian ini adalah sumber data jenis sekunder yaitu melalui pencarian internet. Sumber data pada penelitian ini diperoleh dari situs lbma.org.uk. Penulis menggunakan situs tersebut karena pada situs tersebut menyediakan data harga saham emas yang terdiri dari dua waktu yaitu AM dan PM. Data harga saham emas yang disajikan pada situs ini disajikan dalam pertahun. Data operasional yang digunakan pada penelitian ini adalah *database* harga saham setiap hari dari Januari 2008 sampai Juli 2013, *database* jumlah transaksi selama lima tahun.

Clearing Data

Dalam hal ini data mentah yang diperoleh oleh peneliti terdapat banyak kurs mata uang yaitu USD, GBP, dan Euro. Data yang diperoleh akan dipindahkan ke dalam bentuk Excel. Untuk harga dalam kurs mata uang selain USD akan dibuang karena tidak diperlukan.

Tabel 1 Raw data dalam Excel

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	USD AM	GBP AM	EUR AM	USD PM	GBP PM	EUR PM
2	02-Jan-03	342.20	212.877	326.527	343.80	214.674	329.942
3	03-Jan-03	344.00	215.715	331.088	344.50	215.447	331.569
4	06-Jan-03	356.10	220.837	339.952	351.75	218.248	335.864
5	07-Jan-03	348.70	217.299	334.966	349.00	217.337	334.612
6	08-Jan-03	346.75	216.583	333.093	349.75	218.730	336.784
7	09-Jan-03	354.60	220.248	337.233	352.40	219.427	336.324
8	10-Jan-03	353.15	219.621	335.854	353.00	219.323	334.439
9	13-Jan-03	352.35	219.738	334.139	352.55	219.794	334.710
10	14-Jan-03	353.75	220.090	334.042	353.10	219.385	333.648
11	15-Jan-03	351.90	220.006	334.188	351.00	218.869	331.664
12	16-Jan-03	350.85	218.625	331.616	352.30	219.570	333.460
13	17-Jan-03	358.20	221.494	336.117	357.00	220.848	334.897
14	20-Jan-03	355.80	220.911	333.771	355.85	221.300	333.599
15	21-Jan-03	355.55	221.320	333.850	353.80	220.066	332.082
16	22-Jan-03	359.25	222.929	335.497	358.50	222.353	334.765
17	23-Jan-03	363.30	223.983	337.859	364.70	224.707	339.193
18	24-Jan-03	364.10	223.210	337.912	366.00	224.609	338.826
19	27-Jan-03	370.80	226.567	340.809	368.50	225.949	341.046
20	28-Jan-03	366.45	224.197	339.149	368.40	224.634	340.260
21	29-Jan-03	369.85	224.614	339.936	369.90	224.549	340.576
22	30-Jan-03	363.00	221.005	337.894	367.60	223.194	341.826
23	31-Jan-03	370.35	224.115	342.409	367.50	223.269	341.543
24	03-Feb-03	369.00	225.110	344.249	369.50	225.649	344.265
25	04-Feb-03	374.85	227.900	346.794	376.55	228.517	346.731
26	05-Feb-03	375.00	228.000	347.554	377.10	228.705	347.510

Transformasi Data

Data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam *data mining*. Data mentah yang sudah dibersihkan yang masih tersimpan pada format .xlsx akan di transformasikan ke bentuk *database* agar dapat diproses kedalam *data mining*. Dari *database* ditransformasikan ke dalam *data warehouse*. Saat ditransform akan disesuaikan sesuai tabel atau kolom sumber *database*-nya. Atribut pada data mentah tidak banyak dan sesuai dengan yang dibutuhkan untuk melakukan proses mining maka yang akan digunakan adalah *date* dan harga saham emas AM dan PM. Harga saham emas AM dan PM akan di masukan ke dalam tabel *Time*. Sehingga untuk memprediksi harga *Gold Fixing* hanya dibutuhkan dua atribut yaitu *Date* dan *Time*. Lalu data pada tabel yang di Excel akan dipindahkan kedalam *database*. Di dalam *database* data disesuaikan dengan tipe datanya agar bisa di proses kedalam *data mining*.

Tabel 2 Data yang sudah di *clearing*

B	C	D	E
DATE	GOLD A.M. USD	GOLD P.M. USD	
02-Jan-08	840.75	846.75	
03-Jan-08	865.35	858.85	
04-Jan-08	858.75	855	
07-Jan-08	857.5	859.25	
08-Jan-08	873.25	873.5	
09-Jan-08	887.85	877	
10-Jan-08	874.25	884.25	
11-Jan-08	893.75	891	
14-Jan-08	911.5	902	
15-Jan-08	904.75	913	
16-Jan-08	881	889.75	
17-Jan-08	881.5	888.25	
18-Jan-08	872.75	882	
21-Jan-08	874.25	871.25	
22-Jan-08	862	875	
23-Jan-08	887.8	888.25	
24-Jan-08	891.5	909.25	
25-Jan-08	921.25	918.25	
28-Jan-08	916.5	921.75	
29-Jan-08	927.5	924.5	
30-Jan-08	923.75	919	
31-Jan-08	923.75	923.25	

Tabel 3 Tabel *Dim Time*

	A	B
1	id_time	Nama
2	TIAM	AM
3	TIPM	PM
4		
5		

Tabel 4 Tabel *Dim Date*

	A	B	C	D
1	id_date	day	month	year
2	10801	2	Januari	2008
3	10802	3	Januari	2008
4	10803	4	Januari	2008
5	10804	7	Januari	2008
6	10805	8	Januari	2008
7	10806	9	Januari	2008
8	10807	10	Januari	2008
9	10808	11	Januari	2008
10	10809	14	Januari	2008
11	10810	15	Januari	2008
12	10811	16	Januari	2008
13	10812	17	Januari	2008
14	10813	18	Januari	2008
15	10814	21	Januari	2008
16	10815	22	Januari	2008
17	10816	23	Januari	2008
18	10817	24	Januari	2008
19	10818	25	Januari	2008
20	10819	28	Januari	2008

Pendefinisian Tabel Dimensi, Tabel Fakta 2 Measure

Berikut ini adalah tabel *database* yang ada:

- Tabel Dimensi *Date*

Tabel ini bernama *DimDate*. Pada tabel ini berisi keterangan waktu yang digunakan. Terdapat sebuah *primary key* yaitu *id_DimDate*. dapat dilihat pada Tabel 6 Tabel Dimensi *Date*

- Tabel Dimensi *Time*

Tabel ini bernama *DimDate*. Pada tabel ini berisi keterangan waktu yang digunakan. Terdapat sebuah *primary key* yaitu *id_time*. dapat dilihat pada Tabel 7 Tabel Dimensi *Time*

- Tabel Fakta *Price Gold*

Tabel ini bernama *Fact*. Pada tabel ini berisi keterangan waktu yang digunakan. Terdapat dua buah FK. dapat dilihat pada Tabel 8 Tabel Fakta Harga Emas

Tabel 5 Data yang sudah dimasukkan kedalam *database*

PC01.emas - dbo.DimensiDate				
id_date	Day	Month	Year	
10802	3	Januari	2008	
10803	4	Januari	2008	
10804	7	Januari	2008	
10805	8	Januari	2008	
10806	9	Januari	2008	
10807	10	Januari	2008	
10808	11	Januari	2008	
10809	14	Januari	2008	
10810	15	Januari	2008	
10811	16	Januari	2008	
10812	17	Januari	2008	
10813	18	Januari	2008	
10814	21	Januari	2008	
10815	22	Januari	2008	
10816	23	Januari	2008	
10817	24	Januari	2008	
10818	25	Januari	2008	

Tabel 6 Tabel Dimensi *Date*

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1.	Id_date	Int	Berisi Kode tanggal yang dipakai. Dari Januari 2008 sampai Desember 2012.
2.	Day	Char(10)	Tanggal yang dipakai untuk transaksi saham dari Januari 2008 samapai Desember 2012.
3.	Month	Char(10)	Bulan yang digunakan untuk transaksi saham dari Januari 2008 sampai Desember 2012.
4.	Year	Char(10)	Tahun yang digunakan dari Januari 2008 sampai Desember 2012.

Tabel 7 Tabel Dimensi *Time*

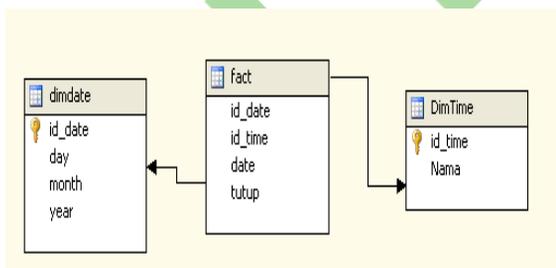
	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	id_time	Char(10)	Kode waktu yang digunakan
2	Nama	Char(10)	Waktu yang digunakan yaitu AM dan PM

Tabel 8 Tabel Fakta Harga Emas

No.	Nama Field	Type Data	Keterangan
1.	id_date	Int	Kode Tanggal yang digunakan.
2.	id_time	Char(10)	Kode Waktu yang digunakan.
3.	Date	Date	Tanggal harga saham emas pada hari itu.
4.	Tutup	Real	Harga tutup saham

Perancangan Skema Data Warehouse

Dari tabel yang telah dirancang maka akan ditentukan skema data warehouse yang akan digunakan. Untuk prediksi harga saham emas menggunakan teknik *time series* maka skema yang akan digunakan yaitu skema bintang (*Star Schema*). Skema bintang merupakan suatu rancangan *database* di *data warehouse* yang menggambarkan hubungan yang jelas antara struktur tabel fakta dan tabel dimensi. Menggunakan skema bintang karena dapat dibaca dengan mudah oleh analisi maupun pemakai yang tidak biasa dengan struktur *database*.



Gambar. 8 Star Schema FactPriceGold

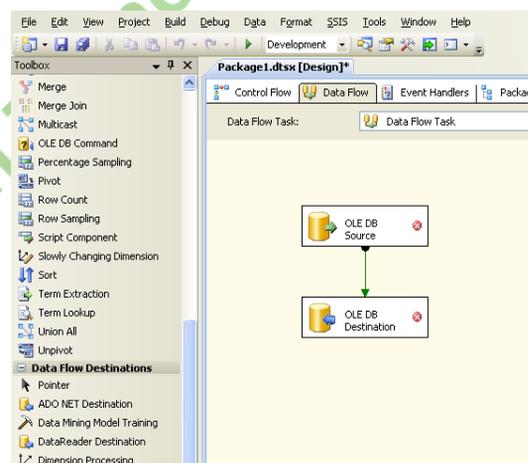
Proses Data dengan BIDS SQL Server 2008

Proses data akan dilakukan dengan menggunakan Business Intelligence Development Studio (BIDS) SQL Server 2008. BI dimulai dari proses pengumpulan data (ETL) dilanjutkan dengan penyajian data kemudian interpretasi dari data tersebut yang berupa hasil analisa data atau prediksi. *Analysis Services* adalah teknologi untuk OLAP (*Online Analytical Processing*) dan *data mining*. Berikut ini adalah tahapannya:

Extract, Transform, Loading

Extract, Transform, Loading (ETL) ini adalah tahapan proses ETL menggunakan *SQL Server Integration Services*:

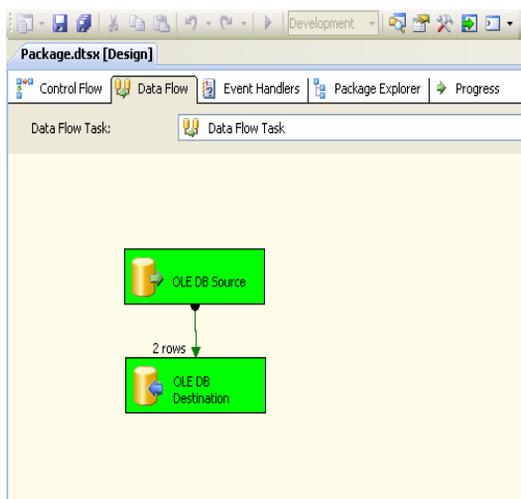
- Untuk memulai *Integration Services* yang baru, buka Microsoft SQL Server 2008 → Business intelligence Development Studio (BIDS) dan pilih File → New.
- Muncul halaman New Project. Pada project Types pilih *Business Intelligenece Project*. Pada kolom Templates pilih *Integration Services Project*. Beri nama project tersebut dengan Emas SSIS.
- Halaman *Integration Services Project*
- Ubah nama *package* menjadi time pada *Solution Explorer Box*
- Klik ganda *Data Flow Task* pada kotak peralatan *Control Flow* atau *drag-and-drop Data Flow Task* dari kotak peralatan ke *Control Flow*.
- Klik kanan pada *Data Flow Task* dan pilih edit, muncul halaman *connection*. Pilih *database* Emas dan klik OK.
- Pada OLE DB Connection Editor, pada tab Connection Manager pilih (local).emas sebagai DB Connection manager, pilih use a Table or View, lalu pilih table [dbo].[DimTime].
 - Berikutnya tambahkan OLE DB Destination data kotak peralatan, dan hubungkan output dari OLE DB Source dengan OLE DB Destination.



Gambar 9 Menambahkan OLE DB Destination

- Klik ganda pada OLE DB Destination atau klik kanan lalu pilih edit. Pada tab Connection Manager pilih (local).emas sebagai OLE DB Connection Manager, pilih [dbo].[DimTime] sebagai nama tabel. (local).emas adalah nama database yang digunakan untuk memprediksi harga saham emas dunia.
- Pada tab *Mappings*, dan klik OK.
- Klik kanan pada *Time.dtsx* lalu *Execute Package*. Pada data flow akan berubah menjadi warna hijau

apabila eksekusinya berhasil, dan terlihat jumlah baris yang dipindahkan.



Gambar 10 Hasil eksekusi pada data flow

- Untuk menghentikan proses eksekusi yang telah selesai, klik link yang terdapat pada bagian bawah package, atau klik menu *Debug > Stop Debugging*.
- Untuk membuat *package Date* dan *Fact* lakukan langkah-langkah seperti yang diatas.

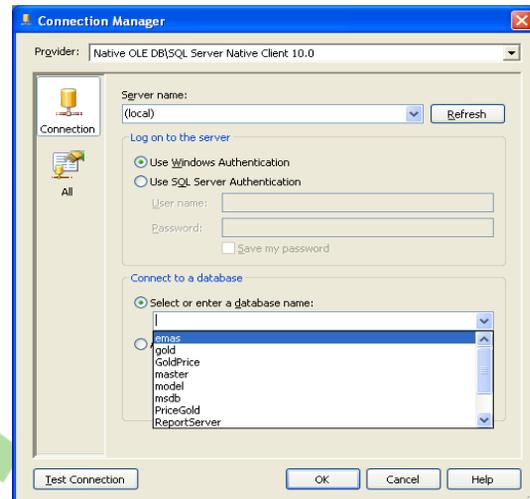
Upload Data Source

Untuk memulai *Analysis Service project* yang baru, buka BIDS (*Microsoft SQL Server 2008* → *Business intelligent Development Studio*) dan pilih *File* → *New*. Dialog box *New Project .Data source* akan menjadi acuan ke *database* mana *project* akan mengakses data. Berikut ini tahapan membuat *datasource*.

- Pada *solution explorer* yang terdapat di sebelah kanan tampilan, klik kanan *Data Source folder* dan pilih *New Data Source*.
- Pilih *New Data Source* akan muncul *Data Source wizard*, klik *next* untuk melewati *welcome screen*. Screen selanjutnya untuk membuat *New Data Source*. Klik *New* untuk membuat *data source* baru.
- *Connection Manager* akan tampil seperti gambar 11 di bawah, pilih nama *provider* yang akan digunakan yaitu *Native OLE\DB SQL Server Native Client 10.0*. Masukkan nama *server database* (*local*), gunakan *Use Windows Authentication*. Pilih *database emas*.
- Setelah konfigurasi *connection manager* selesai klik *OK* untuk kembali ke *Data source Wizard* kemudian klik *next*. Muncul tampilan untuk menentukan *credential* yang akan digunakan

Analysis Services untuk melakukan koneksi ke *datasource* yang telah disiapkan.

- Pilih *Use the services account*.
- Kemudian klik *next* dan tentukan nama dari *Data Source*, setelah itu klik *finish*.



Gambar 11 mendefinisikan *datasource connection manager*

Data Source View

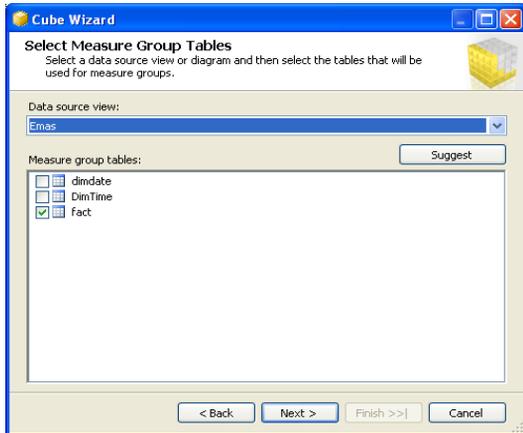
DSV sangat penting dalam *Analysis Service Project*. DSV adalah *offline version* dari metadata yang merupakan gabungan dari tabel dan view yang digunakan pada *Analysis Services Project*. Berikut tahapan membuat *Data Source View*.

- Untuk membuat DSV, klik kanan pada *Data Source View*, pilih *New Data Source View* akan muncul *Data Source View wizard*, klik *next* untuk melewati *welcome screen*. Screen selanjutnya sudah terhubung dengan *database* dan klik *next*.
- Pilih *Same name as destination table name*
- Kemudian klik *next* untuk memilih tabel dan view yang kita butuhkan. Pilih dengan cara klik ganda pada *DimDate*, *DimTime*, dan *fact*, untuk memindahkan object tersebut ke list *included object*. Atau dapat di lakukan dengan cara klik tombol “*Add Related Table*” akan memindahkan *object* dari *available object* yang memiliki *foreignkey*/relasi dengan tabel yang sudah terdapat pada *list included object*.
- Setelah tabel dipilih untuk ditampilkan pada DSV, kemudian klik *Next* dan kemudian klik *finish* untuk membuat DSV.

Pendefinisian Data Cube

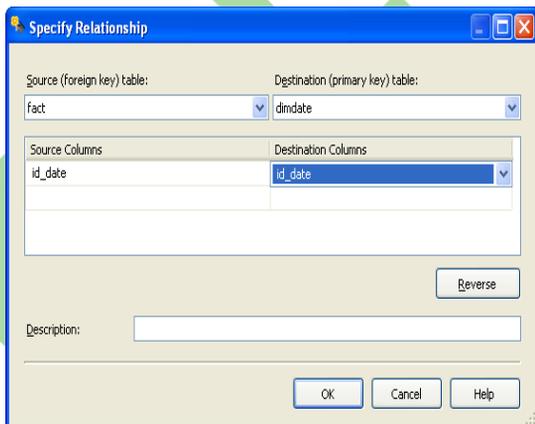
Berikut tahapam pembuatan *cube* pada *Microsoft SQL Analysis Services*.

- Klik kanan pada folder *cube* pada *solution explorer* kemudian pilih *New Cube* pada menu. pilih *Use existing tables*.
- Klik next untuk memilih *measure group*, pilih tabel *fact*.



Gambar 12 Memilih fact table

- Pada tampilan selanjutnya pilih *field* yang akan dijadikan *measure* dalam cube.
- Tampilan selanjutnya untuk memilih dimensi yang digunakan. Pilih *DimTime* dan *DimDate* yang nantinya akan ditampilkan sebagai dimensi pada cube.
- Untuk menyelesaikan *cube wizard* klik *Next* kemudian klik *Finish*.



Gambar 13 Menentukan Sumber Dan Tujuan Tabel

- Klik kanan pada tabel *fact* untuk membuat *New Relationship*. Pilih *New Relationship*.
- Pilih sumber data yaitu *fact* dan tujuannya *dimdate*. Pada source columns
- Pilih *id_date* dan pada destination columns pilih *id_date*.

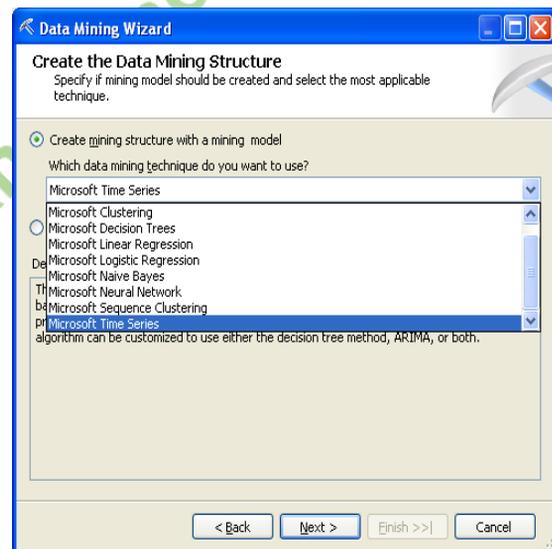
Menggali Data

Proses untuk me-mining akan dilakukan pada *SQL Server Analysis Services* berikut tahapannya.

- Klik kanan pada folder *mining structure* pada *solution explorer* dan pilih *new mining structure*.
- Pada tampilan *Welcome to the Data Mining Wizard*, pilih tombol *Next* untuk maju ke step berikutnya.
- Pada bagian *Select the Definition Method*, terdapat dua pilihan sumber data untuk data mining yang sedang dibuat. Pilih *From existing relational database or data warehouse* dan tekan tombol *Next* untuk maju ke step berikutnya.

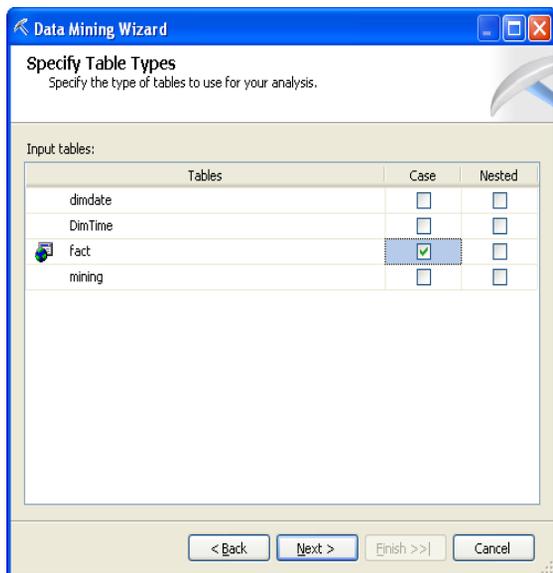


Gambar 14 Memilih Sumber Data Yang Akan Di Mining



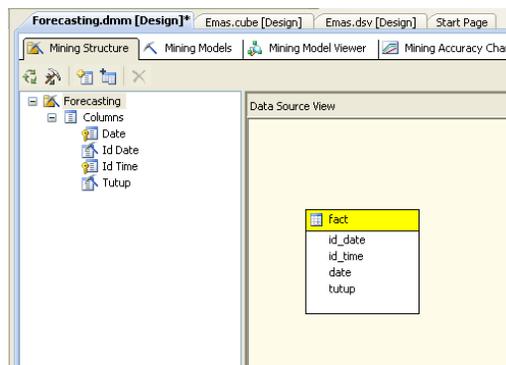
Gambar 15 Memilih Algoritma Data Mining

- Pada bagian *Create the Data Mining Structure* pilih *Microsoft Time Series* dan tekan tombol *next* untuk melanjutkan.
- Pada bagian *select Data Source View*, pilih *emas* dan tentukan data mining yang tersedia yang akan dibuat. Pilih *emas*.
- Pada bagian *Specify Table Types*, pilih *fact* sebagai *case table* dan tekan tombol *Next*



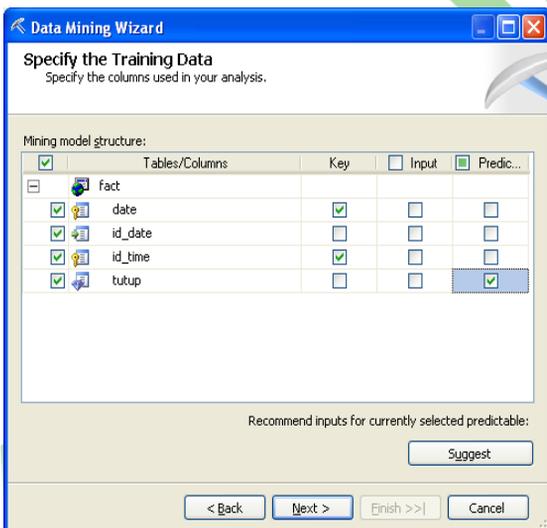
Gambar 16 Menentukan Case

- Hasil dari Mining Fact ditampilkan dibawah ini:
- Deploy Project yang sudah dibuat, klik kanan pada Price Gold Fixing, pilih Deploy, tunggu hingga succes.



Gambar 19 Tampilan Structur Mining

- Dibagian Specify Training Data, pilih id_emitem dan date sebagai key, dan tutup sebagai predictable attribute.



Gambar 17 Specify Training Data

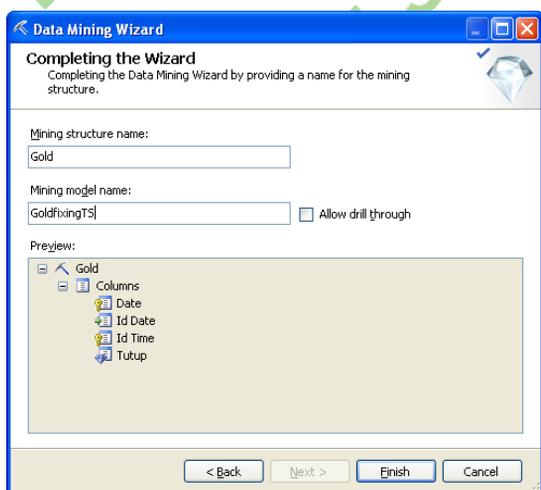
- Buka tab Mining Model Viewer untuk melihat hasil prediksi dalam bentuk chart.



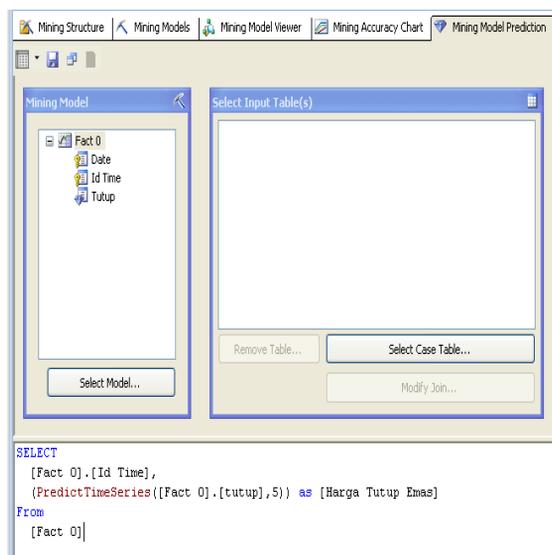
Gambar 20 Hasil Prediksi Harga Emas AM dan PM

Chart diatas menunjukkan hasil dari peramalan untuk harga saham beberapa hari kedepan. Untuk

- Tampilan selanjutnya menentukan nama mining model dan tekan Finish.



Gambar 18 Menentukan Nama Mining Model



Gambar 21 Membuat Mining Model Prediction

warna merah TIPM yaitu harga tutup saham emas pada waktu PM, sedangkan warna biru adalah TIAM yaitu harga tutup saham emas pada waktu AM.

- Pada model *Mining Prediction* menggunakan *script DMX* untuk menampilkannya.

Berikut adalah *script DMX* nya:

```
SELECT
[Fact 0].[Id Time],
(PredictTimeSeries([Fact 0].[tutup],5)) as [Harga Tutup Emas]
From
[Fact 0]
```

Gambar 22 Query DMX Times Series

Pada masing-masing *id_time* yaitu TIAM dan TIPM terdapat *Time* yang menunjukkan tanggal dan *tutup* yaitu peramalan harga yang dihasilkan oleh algoritma *timeseries*.

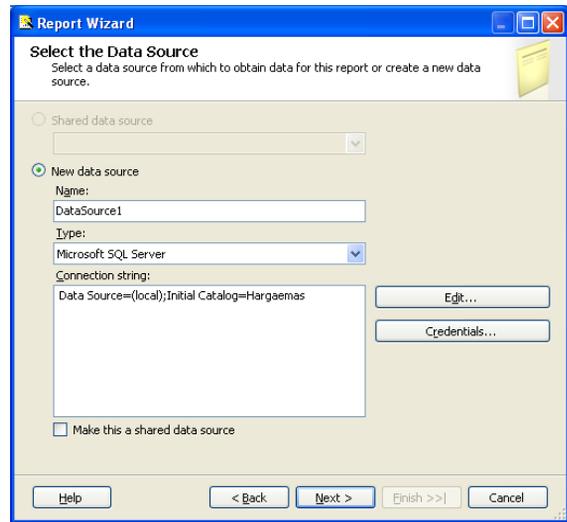
Tabel 9 Hasil Prediksi Menggunakan Model Mining Prediction

Id Time	Harga Tutup Emas												
TIAM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>\$TIME</th> <th>tutup</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23/07/2013 0:...</td> <td>1322.5990940...</td> </tr> <tr> <td>24/07/2013 0:...</td> <td>1317.6322971...</td> </tr> <tr> <td>25/07/2013 0:...</td> <td>1318.1922952...</td> </tr> <tr> <td>26/07/2013 0:...</td> <td>1299.192625498</td> </tr> <tr> <td>27/07/2013 0:...</td> <td>1319.1544851...</td> </tr> </tbody> </table>	\$TIME	tutup	23/07/2013 0:...	1322.5990940...	24/07/2013 0:...	1317.6322971...	25/07/2013 0:...	1318.1922952...	26/07/2013 0:...	1299.192625498	27/07/2013 0:...	1319.1544851...
\$TIME	tutup												
23/07/2013 0:...	1322.5990940...												
24/07/2013 0:...	1317.6322971...												
25/07/2013 0:...	1318.1922952...												
26/07/2013 0:...	1299.192625498												
27/07/2013 0:...	1319.1544851...												
TIPM	<table border="1"> <thead> <tr> <th>\$TIME</th> <th>tutup</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23/07/2013 0:...</td> <td>1458.6151137...</td> </tr> <tr> <td>24/07/2013 0:...</td> <td>1510.6821917...</td> </tr> <tr> <td>25/07/2013 0:...</td> <td>682.82728630...</td> </tr> <tr> <td>26/07/2013 0:...</td> <td>1569.3943692...</td> </tr> <tr> <td>27/07/2013 0:...</td> <td>1594.6975299...</td> </tr> </tbody> </table>	\$TIME	tutup	23/07/2013 0:...	1458.6151137...	24/07/2013 0:...	1510.6821917...	25/07/2013 0:...	682.82728630...	26/07/2013 0:...	1569.3943692...	27/07/2013 0:...	1594.6975299...
\$TIME	tutup												
23/07/2013 0:...	1458.6151137...												
24/07/2013 0:...	1510.6821917...												
25/07/2013 0:...	682.82728630...												
26/07/2013 0:...	1569.3943692...												
27/07/2013 0:...	1594.6975299...												

Report

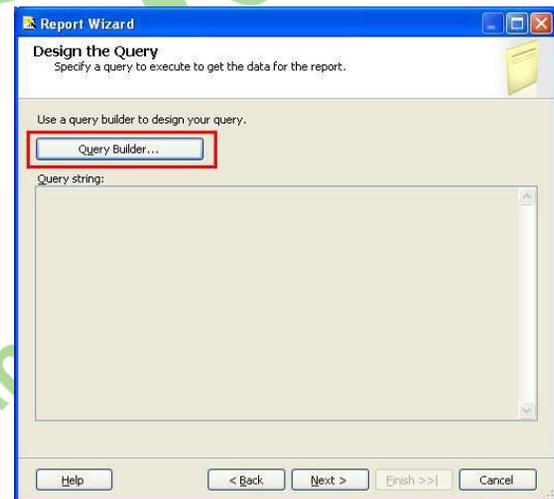
Pembuatan Report dilakukan di *SQL Server Reporting Services*. Berikut langkah-langkah pembuatan report untuk *Prediction Gold Fixing*:

- Buka *Microsoft Visual Studio 2008*.
- Di dalam *Visual Studio* pilih menu *File > New > Project*, akan muncul *window dialog New Project*.
- Di bagian kiri terdapat *Project Types*, pilih *Business Intelligence Project*.
- Di bagian kanan terdapat *Visual Studio Installed Templates*, pilih *Report Server Project*.
- Di *textbox Name* berikan nama *EmasReport* lalu tekan tombol *OK*

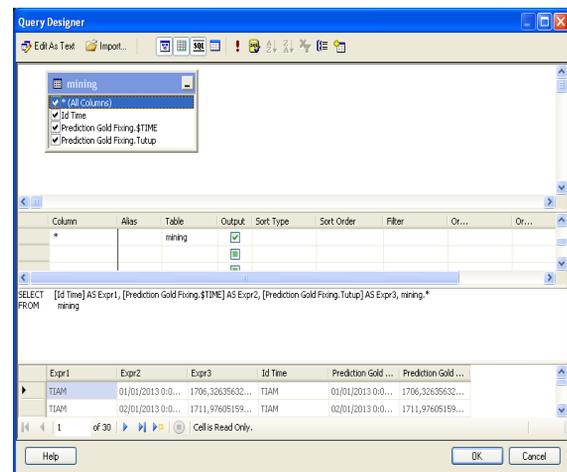


Gambar 23 Data Source Yang Digunakan

- Di *window panel Solution Explorer*, klik kanan pada folder *Reports* dan pilih *Add New Report* pada *context menu* yang muncul yang selanjutnya akan muncul *window dialog Report Wizard*. Klik *next* untuk melewatinya.

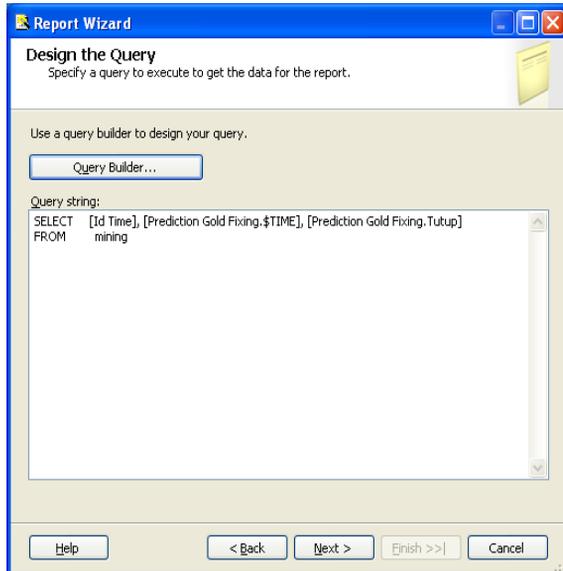


Gambar 24 Mendesain Query

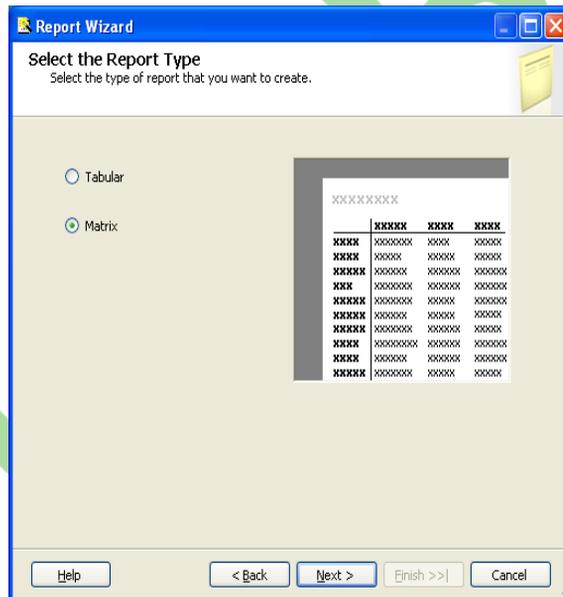


Gambar 25 Qery Designer

- Di bagian *Select the Data Source*, pilih *Microsoft SQL Server* di *combo box Type* dan tekan tombol *Edit*.
- Pilih *server* yang digunakan yaitu (local), dan pilih *database* hargaemas. Klik *Test Connection* untug mengetes dan apabila sukses klik OK.

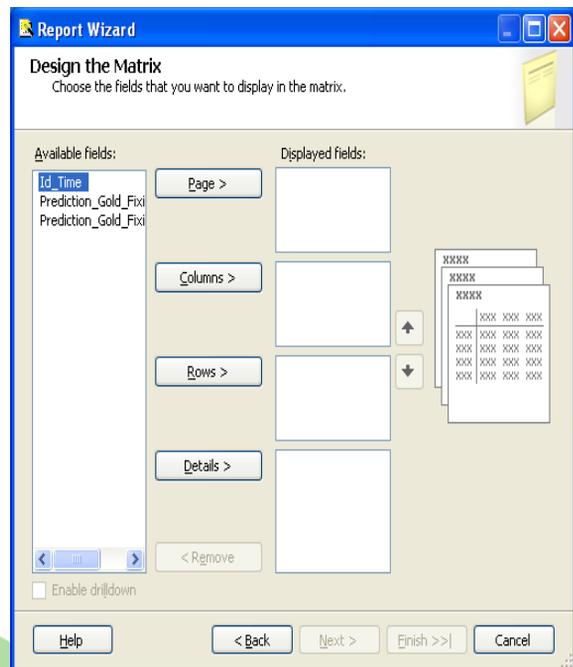


Gambar 26 Query String Yang Sudah TerIsi



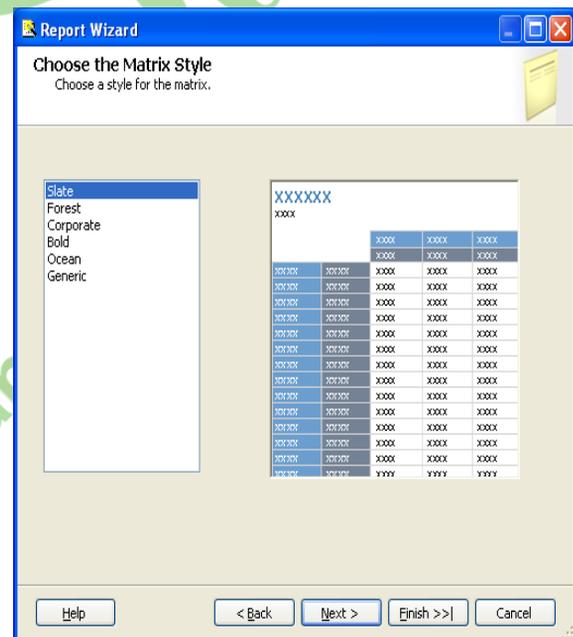
Gambar 27 Memilih Tipe Report

- Di bagian *Design the Query*, tekan tombol *Query Builder* untuk membuat query DMX secara grafis maupun secara manual.
- Kembali ke *window dialog Report Wizard*, terlihat query DMX telah ter-create lalu maju ke step berikutnya dengan memilih tombol *Next*.
- Di bagian *Select the Report Type*, pilih opsi *Tabular* dan tekan tombol *Next*.



Gambar 28 Memindahkan Field

- Pilih tampilan *report* yang anda inginkan, lalu tekan tombol *Next*.



Gambar 29 Memilih Tampilan Report Yang Diinginkan

- Selanjutnya kan keluar tampilan *design report*.



Gambar 31 Tampilan Design report

Tabel 10 Preview Report

Prediksi Harga Tutup Emas					
	7/23/2013 12:00:00 AM	7/24/2013 12:00:00 AM	7/25/2013 12:00:00 AM	7/26/2013 12:00:00 AM	7/27/2013 12:00:00 AM
TIAM	1322.59909401 85	1317.63229719 91	1318.19229520 528	1299.19262549 8	1319.15448513 317
TIPM	1458.61511371 59	1510.68219176 501	682.827286304 499	1569.39436923 603	1594.69752999 985

Tampilan preview report. Untuk menyimpan report kedalam bentuk Word atau Exel klik export lalu pilih tujuan penyimpanan dan klik save.

Hasil mining yang didapat adalah hasil prediksi harga saham emas. Berikut adalah hasil dan analisa:

Tabel 11 Hasil Prediksi

Prediksi Harga Tutup Emas					
	7/23/2013	7/24/2013	7/25/2013	7/26/2013	7/27/2013
TIAM	1322.60	1317.63	1318.19	1299.19	1319.15
TIPM	1458.62	1510.68	1682.83	1569.40	1594.70

Hasil prediksi yang dikeluarkan oleh Business Intelligence Development Studio SQL Server 2008 menggunakan algoritma *timeseries* yaitu selama beberapa hari kedepan lebih tepatnya 5 hari, yaitu dari tanggal 23 Juli 2013 sampai dengan 27 Juli 2013. Hasil prediksi dibagi dalam 2 waktu yaitu TIAM dan TIPM, TIAM adalah waktu AM, dan TIPM adalah waktu PM. Pada hasil AM dari tanggal 23 Juli ke tanggal 24 Juli harga emas turun sebesar 4.97 poin. Sedangkan dari tanggal 24 ke 25 Juli naik sebesar 0.56 poin, tanggal 26 merosot jauh 19 poin, dan pada tanggal 27 Juli kembali naik 19.6 poin. Sedangkan pada waktu PM kenaikan dan merosot dari tanggal ke tanggal bisa dikatakan cenderung jauh. Dari tanggal 23 ke tanggal 24 naik sebesar 52.06 poin, lalu pada tanggal 25 naik tinggi 172.15 poin, tanggal 26 merosot jauh 113.43 poin.

Dari hasil yang diperoleh mengapa waktu PM perbedaannya dari waktu AM sangat jauh dikarenakan dari sumber data yang digunakan. Pada waktu PM terdapat tanggal dimana PM tidak melakukan transaksi seperti pada hari Natal dan Tahun Baru, sedangkan waktu AM masih melakukan transaksi. Untuk memprediksi harga AM dan PM maka data dari AM dan PM harus *syinkron* dari tanggalnya agar hasil prediksi yang didapat akurat. Apabila tanggal dimana waktu PM tidak melakukan transaksi dihapus dalam *database*, sedangkan pada tanggal tersebut waktu AM terdapat transaksi, maka data mining tidak ingin memproses karena terjadi ketidak sinkronan dalam data. Sedangkan algoritma *timeseries* harus berakhir

dengan tanggal yang sama atau data yang berawal dan berakhir yang sama.

Karena tidak bisanya dihapus tanggal-tanggal tersebut maka hasil prediksi yang keluar untuk waktu PM terlihat berbeda dengan AM, dan dari tanggal ke tanggal poinnya berbeda cenderung besar. Untuk waktu AM tidak terjadi masalah, hasil prediksi waktu AM pun terlihat cukup stabil tidak seperti waktu PM.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa, prediksi harga emas lebih stabil pada waktu AM. Kestabilan ini dapat dilihat melalui grafik yang disajikan pada penyusunan laporan (*report*). Dari informasi mengenai hasil prediksi tersebut maka peneliti merekomendasikan para investor emas untuk melakukan pembelian atau penjualan emas pada waktu AM. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini peneliti menyarankan untuk menambahkan atribut-atribut tambahan pada penelitian memprediksi harga emas dunia, agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Atribut-atribut tambahan antara lain permintaan (*demand*), persediaan (*supply*) maupun kondisi ekonomi dunia.

V. DAFTAR RUJUKAN

- [1] T. Connolly et. al. *Database system : A practical to Design And Management*, edisi ke 3. Pearson Education Limited, United State. 2002, 512-551
- [2] Hoffer et. al. *Modern Database Management, 7th Edition*. Prentice hall, United States of America. 2005, 523-552
- [3] J. Han et. al. *Data Mining : Concept and Techniques Second Edition*, Morgan Kaufmann Publishers. 2006, 351-376
- [4] W.H. Inmon. *Building The Data Warehouse, 3rd Edition*. John Wiley & Sons. Inc, USA. 2005, 256-341
- [5] I. Pramudiono. Pengantar Data Mining : Menambang Permata Pengetahuan di Gunung Data, jurnal penelitian, [online]. <http://www.ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2006/08/iko-datamining.zip>. Diakses pada 10 Oktober 2012.
- [6] Wirama et. al. (2009). *The Essential Business Intelligence In Microsoft SQL Server 2008*. Ebook. [Diakses pada tanggal 20 September 2012].