

PERANCANGAN APLIKASI ANALISIS SAHAM MENGGUNAKAN METODE RATE OF CHANGE

Syahrul Anwar

Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Program Studi

Email: syahrul.anwar@zoho.com

Abstrak:

Saham merupakan metode investasi yang paling populer saat ini dan menjanjikan keuntungan yang sangat besar. Keuntungan tersebut diperoleh dari selisih harga saham pada saat pembelian dan pada saat penjualan. Walaupun demikian resiko yang mungkin dihadapi juga sangat besar. Hal ini mungkin terjadi jika seorang investor membeli saham dengan harga terlalu tinggi dan menjual dengan harga terlalu rendah. Oleh karena itu investasi dengan saham harus dilakukan dengan bantuan analisis yang tepat sehingga dapat memaksimalkan keuntungan dan menghindari kerugian. Dalam perdagangan saham terdapat banyak pendekatan dalam melakukan analisis atas harga saham. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah analisis teknikal. Analisis teknikal adalah pendekatan berbasis perilaku harga saham tersebut di masa yang lalu. Salah satu metode analisis teknikal yang populer digunakan adalah Rate of Change. Mekanisme . Dalam aplikasinya metode-metode analisis teknikal menerapkan rumus-rumus tertentu terhadap data historis saham. Kemudian hasil penerapan rumus tersebut digambarkan ke dalam sebuah grafik yang berdampingan dengan grafik data historis saham. Pada Tulisan ini dilakukan pembahasan mengenai prosedur analisis teknikal menggunakan metode Rate of Change, kemudian dilakukan pengembangan perangkat lunak yang mengimplementasikan metode tersebut dengan konsep plugin. Pada tahap awal pelaksanaan Penelitian dilakukan studi literatur terhadap teori-teori yang berkaitan dengan perdagangan saham dan analisis teknikal. Setelah itu dilakukan proses analisis yang meliputi cara kerja metode Rate of Change dan analisis kebutuhan fungsional perangkat lunak yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, kemudian dilakukan proses perancangan yang meliputi perancangan kelas, data, dan antarmuka perangkat lunak.

Kata Kunci: saham, analisis teknikal, technical indicator, Rate of Change, Zero-line Crossing Signal.

Abstract:

Stock is the most popular method today for investing and offers a lot of profit. The profit came from the difference between the prices when you buy it and when you sell it. Even though, the risk for investing using stock is very big. That is why stock investment must be done with correct analysis to maximize the profit and to avoid loss. One of methods for analyzing stock price movement is technical analysis. Technical analysis is a method which is based on stock price movement in the past time. One of popular technical analysis method is Rate of Change. The main concept is to compare current closing price with the closing price x -times periods ago. Using this method, stock broker will know the pace at which price is changing. Tracking the rate of the change of price can confirm trends and forewarn of market reversals. In this final project, I've tried to study the process of technical analysis using Rate of Change method, and then I developed software to implement this method. In the early phase, I studied some literature which is related to theories of stock market and technical analysis. After that I did some analyses which involve the analysis of how Rate of Change method works and functional specifications of the software which I would develop. Based on the results of the analysis, I did the design process. The purpose of Rate of Change test is to examine the accuracy of this method on detecting trade signals. And then this final project closed with the conclusion and suggestion for future development.

Key Words: stock, technical indicator, Rate of Change, Zero-line Crossing Signals.

PENDAHULUAN

Dalam perdagangan saham dikenal dua pendekatan utama dalam melakukan analisis atas nilai/kinerja saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental adalah pendekatan yang menggunakan data-data fundamental perusahaan penerbit saham, misalnya laporan keuangan ditambah dengan tingkat suku bunga, inflasi, ekonomi makro dan faktor-faktor relevan lainnya. Sementara analisis teknikal adalah pendekatan berbasis perilaku harga saham tersebut di masa yang lalu.

Berinvestasi di bursa saham menjanjikan keuntungan yang jauh lebih besar dibandingkan metode investasi konvensional. Keuntungan tersebut diperoleh dari selisih harga saham pada saat pembelian dan pada saat penjualan. Walaupun demikian resiko yang mungkin dihadapi juga cukup besar. Hal ini mungkin terjadi jika seorang investor membeli saham dengan harga terlalu tinggi dan menjual dengan harga terlalu rendah.

Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi naik turunnya harga saham. Dengan demikian diperlukan analisis dan tindakan yang tepat dalam berinvestasi di bursa saham agar seorang

investor dapat melakukan transaksi pembelian dan penjualan pada saat yang tepat. Analisis saham adalah suatu kegiatan memprediksi pergerakan nilai saham di masa depan berdasarkan nilai-nilai saham yang didapat di masa lalu dan masa kini.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan pendekatan analisis teknikal yaitu menggunakan metode *Rate of Change*. Metode ini termasuk salah satu metode yang sangat populer di kalangan *traders* dan *market analyst* sampai saat ini untuk dijadikan indikator, baik digunakan secara terpisah untuk keperluan yang sederhana maupun dikombinasikan dengan metode lain untuk menghasilkan indikator yang lebih efektif. Hal ini dikarenakan kemampuan metode ini dalam menggambarkan *trend* pergerakan saham dan dapat memberikan sinyal kepada para pelaku pasar dalam mengambil keputusan investasi saat terjadi momentum naik atau turunnya suatu *trend*.

Ide dasar dari metode *Rate of Change* ini adalah pada kondisi kecepatan perubahan harga saham bertambah potensi akan tetap bertahannya *trend* akan semakin besar, sedangkan bila kecepatan perubahan harga saham menurun maka potensi akan bergantinya *trend* akan

semakin besar pula. Mekanisme penghitungannya adalah dengan cara membandingkan harga penutupan terkini dengan harga penutupan sebelumnya pada periode tertentu, lalu hasil perhitungan tersebut digambarkan dalam bentuk grafik. Dari grafik itulah kita bisa melihat momentum naik atau turunnya suatu *trend* beserta sinyal jual atau belinya.

PEMBAHASAN

Rate of Change

Rate of Change adalah salah satu indikator teknikal bertipe *centered oscillator*. Indikator ini sangat simple tetapi efektif, dimana dia mengukur kecepatan pergerakan harga saham dari suatu periode ke periode berikutnya. Idanya adalah dimana bila kecepatan pergerakan harga saham tersebut meningkat, maka kemungkinan besar *trend* yang sedang berlangsung akan tetap berlangsung pada periode berikutnya, dan sebaliknya bila kecepatan pergerakan harga saham tersebut menurun, kemungkinan besar *trend* akan berganti.

Meningkat atau menurunnya kecepatan pergerakan saham ini diistilahkan dengan momentum. Momentum ini bisa memberikan gambaran kepada investor mengenai kemungkinan *trend* yang akan terjadi kedepan sehingga bisa membantu

memutuskan untuk menjual atau membeli sebelum suatu perubahan terjadi. Tidak ada seorangpun yang teridentifikasi sebagai orang yang mengembangkan metode ini pertama kali, tetapi karena keefektivannya, metode ini menjadi perangkat dasar yang populer di kalangan *trader* dan *market analyst*.

Mekanisme perhitungan pada indikator ini adalah dengan cara membandingkan harga penutupan saat ini dengan harga penutupan pada periode tertentu sebelumnya. Rumusnya bisa diturunkan sebagai berikut:

$$ROC = \frac{(close_{\text{terkini}} - close_{\text{n periode yang lalu}}) \times 100}{close_{\text{n periode yang lalu}}}$$

n = periode yang digunakan dalam perhitungan

ROC merupakan nilai utama pada *Rate of Change* yang akan diplotkan ke dalam grafik. Nilai n bisa diatur sesuai kebutuhan dan keinginan, mulai dari 1 hari dengan volatilitas harian sampai dengan periode yang lebih besar seperti 200 hari ataupun lebih. Semakin besar nilai periodenya, semakin besar pula fluktuasinya. Gerald Appel bersama dengan Fred Hirschler menawarkan suatu nilai periode ini dalam bukunya, *Stock Market Trading Systems*, dimana 12 hari dan 25 hari sebagai periode yang sesuai

untuk *trading* jangka pendek sampai menengah [MAR01]. Grafik yang terbentuk akan berfluktuasi disekitar poros tengah (sumbu 0) dimana bila grafik berada di atas poros berarti momentum bernilai positif dan bila grafik berada di bawah sumbu berarti momentum bernilai negatif. Bila grafik memotong poros tengah dari bawah ke atas menandakan nilai saham akan mengalami *trend* kenaikan dan memberikan sinyal beli, sedangkan bila grafik memotong poros tengah dari atas ke bawah menandakan nilai saham akan mengalami *trend* penurunan dan memberikan sinyal jual.



Gambar 1. Contoh Grafik *Rate of Change* [STO07]

Berikut adalah contoh grafik hasil analisis *Rate of Change* dengan periode 10 hari terhadap saham Lucent Technologies, Inc. (LU) (Gambar II-8):

Dari gambar di atas kita bisa melihat bahwa sebelum terjadi penurunan drastis nilai saham pada Januari 2000 grafik ROC telah lebih dahulu memberikan sinyal jual saat grafiknya memotong poros tengah dari atas ke bawah, lalu pada Februari-Maret kemudian terjadi kenaikan drastis yang juga sudah diberikan sinyal beli terlebih dahulu oleh grafik ROC saat grafiknya memotong dari bawah ke atas.

Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak

Analisis yang dilakukan meliputi analisis metode *Rate of Change*, deskripsi umum perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan data, dan analisis pemodelan fungsional.

Analisis Metode *Rate of Change*

Rate of Change menghasilkan grafik yang berfluktuasi di sekitar poros tengah (sumbu 0), dimana bila grafik berada di atas poros tengah maka momentum pergerakan harga bernilai positif, sedangkan bila grafik berada di

bawah poros tengah makan momentum pergerakan harga saham bernilai negatif.

Sinyal–sinyal perdagangan yang ditampilkan adalah sebagai berikut:

1. Sinyal beli akan muncul bila grafik memotong poros tengah dari bawah ke atas, yang menandakan akan terjadinya *trend* kenaikan harga saham.
2. Sinyal jual akan muncul bila grafik memotong poros tengah dari atas ke bawah, yang menandakan akan terjadinya *trend* penurunan harga saham.

Pada *Rate of Change* dan metode analisis teknikal lain terdapat sebuah *trade-off* antara sensitivitas dan konsistensi. Idealnya sebuah indikator harus sensitif terhadap perubahan harga, memberikan sinyal lebih awal, dan jarang menghasilkan sinyal palsu. Jika kita berusaha meningkatkan sensitivitas dengan cara mengurangi periode analisis, indikator akan memberikan sinyal lebih awal namun jumlah sinyal palsu akan bertambah. Akan tetapi jika kita berusaha mengurangi sensitivitas dengan menambah periode analisis, jumlah sinyal palsu akan berkurang namun indikator akan terlambat memberikan sinyal perdagangan. Oleh karena itu pembacaan sinyal harus dibarengi dengan identifikasi

aspek-aspek analisis teknikal lainnya seperti identifikasi *trend*.

Secara umum langkah-langkah analisis menggunakan metode *Rate of Change* adalah:

1. Menyediakan data saham yang akan dianalisis.
2. Menentukan periode analisis yang diinginkan.
3. Menginterpretasi hasil analisis.

Deskripsi Umum Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan dikembangkan dalam Penelitian ini adalah perangkat lunak bernama **Dio-StockAnalyzer** yang melakukan analisis teknikal terhadap data historis saham menggunakan metode *Rate of Change*. Perangkat lunak ini akan menampilkan grafik hasil proses analisis teknikal tersebut untuk membantu para investor menentukan periode jual/beli saham. Data historis yang digunakan didapatkan dengan cara *download* dari situs penyedia data-data saham seperti <http://finance.yahoo.com>.

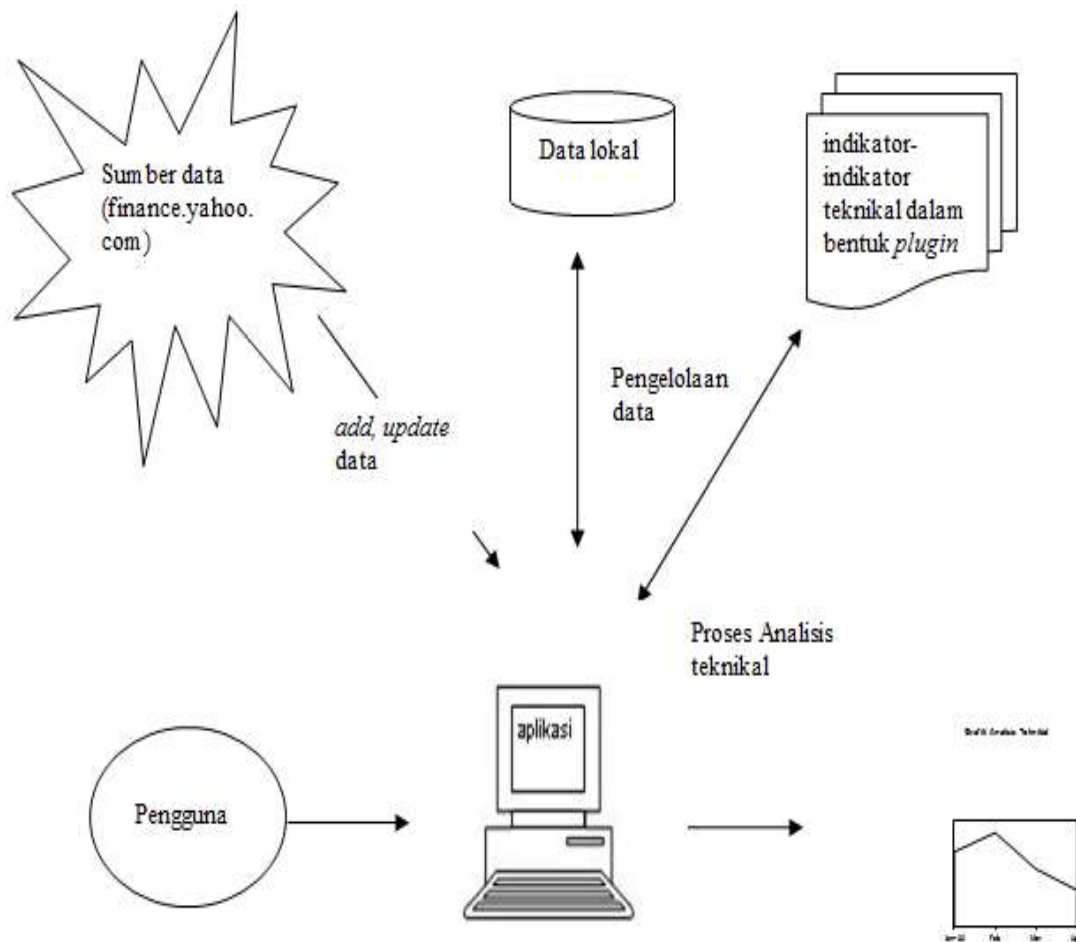
Langkah pertama dalam menggunakan perangkat lunak ini adalah menambahkan data historis saham dari situs-situs penyedia data saham seperti <http://finance.yahoo.com>. Data tersebut dapat berupa data baru jika sebelumnya belum tersimpan di basis data, atau

update terhadap data perusahaan yang sudah ada di basis data. Perangkat lunak kemudian melakukan pengelolaan data di basis data. Jika pengguna tidak memerlukan *update* data maka langkah pertama tadi tidak perlu dilakukan dan pengguna dapat menggunakan data yang sudah ada di basis data.

Setelah itu pengguna memilih data saham yang ingin dianalisis, memilih indikator teknikal yang ingin digunakan

untuk menganalisis data historis saham tersebut, serta memasukkan nilai-nilai parameter yang dibutuhkan oleh indikator yang dipilih tersebut pula. digambarkan dalam grafik. Data historis saham akan ditampilkan juga dalam bentuk tabel untuk dijadikan perbandingan terhadap hasil analisis.

Secara garis besar penggunaan perangkat lunak ini dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar III-1):

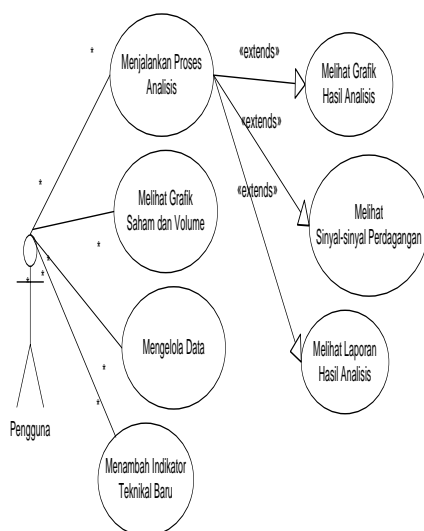


Gambar 2. Garis Besar Penggunaan Perangkat Lunak

Pada aplikasi Dio-Stock Analyzer ini indikator-indikator teknikal dikembangkan secara terpisah dari aplikasi utamanya, yaitu dengan mengembangkan indikator-indikator teknikal ini sebagai *plugin* dengan tujuan agar indikator-indikator teknikal yang lain bisa dengan mudah diimplementasikan di kemudian hari tanpa harus merombak program utamanya dan juga membuat Dio-StockAnalyzer ini menjadi sangat modular dan fleksibel.

Analisis Kebutuhan Fungsional

Pada bagian ini akan dibahas kebutuhan fungsionalitas perangkat lunak Dio-StockAnalyzer. Fungsionalitas tersebut dapat digambarkan pada gambar III-2 berikut:



Gambar 3. Use Case Diagram

Berdasarkan deskripsi umum, perangkat lunak ini memiliki kebutuhan fungsional berikut:

1. Dapat melakukan pengelolaan data saham. Pengelolaan tersebut meliputi proses penampilan daftar saham di perangkat lunak, menambah data saham dan memutakhirkan data.
2. Dapat menampilkan grafik harga saham dan volume berdasarkan data historis saham yang dipilih. Data yang diproses adalah data historis saham pada *file* data saham yang terdiri atas tanggal, harga *open*, harga *high*, harga *low* dan harga *close*.
3. Dapat melakukan analisis teknikal menggunakan metode *Rate of Change*. Sebelum melakukan analisis pengguna harus memasukkan data parameter metode yaitu periode perhitungan. Kemudian perangkat lunak akan melakukan proses analisis teknikal dan menampilkan hasilnya pada grafik *Rate of Change*.
4. Dapat mengidentifikasi munculnya sinyal-sinyal perdagangan. Kemudian menampilkan sinyal-sinyal tersebut pada grafik hasil analisis. Selain itu sinyal-sinyal tersebut dapat ditampilkan pada laporan.
5. Dapat menambahkan indikator teknikal yang lain yang telah

dikembangkan sebagai *plugin*. Pengimplementasian indikator-indikator selain yang dikembangkan dalam Penelitian ini bisa dilakukan tanpa perombakan program utama, cukup dengan mengikuti pola pengembangan indikator yang dikembangkan pada Penelitian ini yaitu indikator *Rate of Change*, lalu *plugin* tersebut tinggal diletakkan di dalam sebuah direktori khusus yang terdapat di dalam direktori program utama.

Analisis Kebutuhan Data

Data pada Dio-StockAnalyzer terdiri dari data masukan dan data keluaran.

Data Masukan

Data masukan yang diperlukan oleh perangkat lunak merupakan data-data yang akan digunakan dalam proses analisis teknikal menggunakan metode *Rate of Change*. Data-data tersebut antara lain:

1. Data historis saham

Data ini merupakan data saham yang di-*input* oleh pengguna. Isinya adalah tabel harga saham pada periode yang lalu sesuai dengan data faktual di bursa saham. Pada tabel tersebut terdapat informasi-informasi yang dibutuhkan oleh perangkat lunak antara lain nama perusahaan, id

saham, tanggal (periode) transaksi, harga *open*, harga *high*, harga *low*, dan harga *close*.

2. Parameter metode *Rate of Change*

Data ini merupakan data-data untuk mengkonfigurasi proses analisis teknikal sesuai dengan kebutuhan perhitungan pada metode *Rate of Change*. Data-data tersebut antara lain jenis periode perhitungan, harga *close* terakhir dan harga *close* pada periode sebelumnya yang didapat dari perbandingan harga-harga tersebut di basis data.

Data Keluaran

Data keluaran yang dihasilkan oleh perangkat lunak adalah:

1. Grafik harga saham

Graik harga saham menampilkan pergerakan harga saham dalam suatu periode waktu tertentu sesuai dengan periode analisis dari masukkan pengguna. Grafik tersebut memetakan harga saham di sumbu-y dan tanggal transaksi perdagangan saham di sumbu-x.

2. Grafik hasil analisis

Grafik hasil analisis menampilkan hasil perhitungan analisis pergerakan saham menggunakan metode *Rate of*

Change sesuai dengan periode analisis dari masukkan pengguna.

3. Sinyal-sinyal perdagangan

Sinyal-sinyal tersebut adalah sinyal jual dan beli yang dihasilkan oleh *Rate of Change*. Sinyal-sinyal tersebut ditampilkan pada grafik hasil analisis dan laporan yang memuat tanggal transaksi dan sinyal yang dihasilkan.

Perancangan

Perancangan yang dilakukan meliputi perancangan kelas, perancangan antar muka, dan perancangan data dari perangkat lunak yang akan diimplementasikan.

Perancangan Kelas

Berdasarkan analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan data yang telah dilakukan, secara umum aplikasi ini terbagi menjadi dua *subsystem*, yaitu yang pertama adalah *Main Program Subsystem* yang mengimplementasikan program utama untuk mengatur pengelolaan data, penampilan grafik saham, volume dan hasil analisis, dan juga mengelola penggunaan *plugin*.

Subsystem yang kedua adalah *Technical Indicator Subsystem* yang merupakan implementasi dari *Plugin Interface* yang berfungsi untuk proses

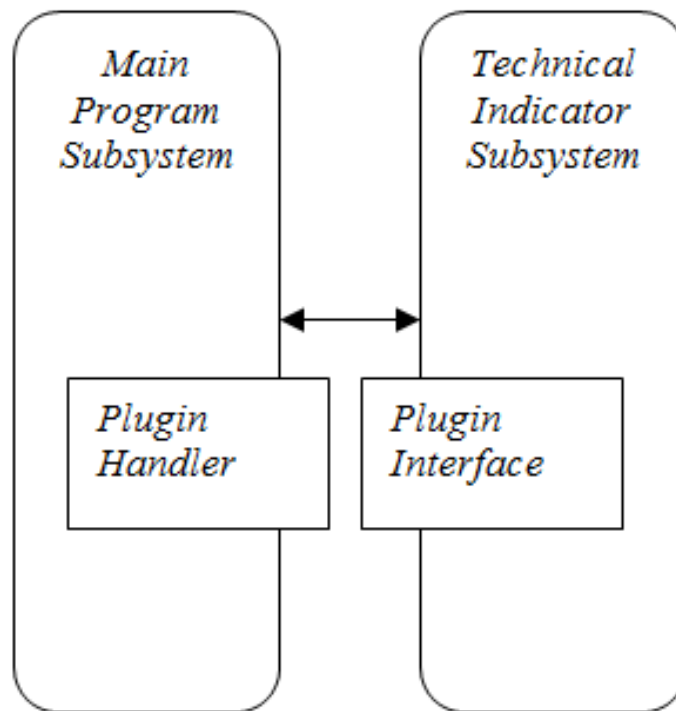
analisa harga saham dan penampilan laporan. Ilustrasi hubungan antara dua *subsystem* ini bisa seperti pada Gambar III-3 berikut ini.

Dari gambar di atas kita bisa melihat antara *Main Program Subsystem* dan *Technical Indicator Subsystem* dihubungkan oleh *Plugin Handler* dan *Plugin Interface*. *Plugin Handler* berisi fungsi-fungsi untuk *me-load* dan memanggil fungsi analisa dari *plugin*, sedangkan *Plugin Interface* berisi antarmuka fungsi-fungsi yang harus diimplementasikan oleh masing-masing *plugin*. Pada *Main Program Subsystem* terdapat kelas-kelas seperti pada diagram dibawah ini (Gambar III-4).

Perancangan Antar muka

Antar muka perangkat lunak yang akan dibangun adalah antar muka berbasis GUI yang akan digunakan untuk meminta masukkan dari pengguna dan menampilkan *output* dari perangkat lunak. Setelah menjalankan aplikasi, perangkat lunak akan menampilkan jendela utama untuk menjalankan fungsi-fungsi pada perangkat lunak.

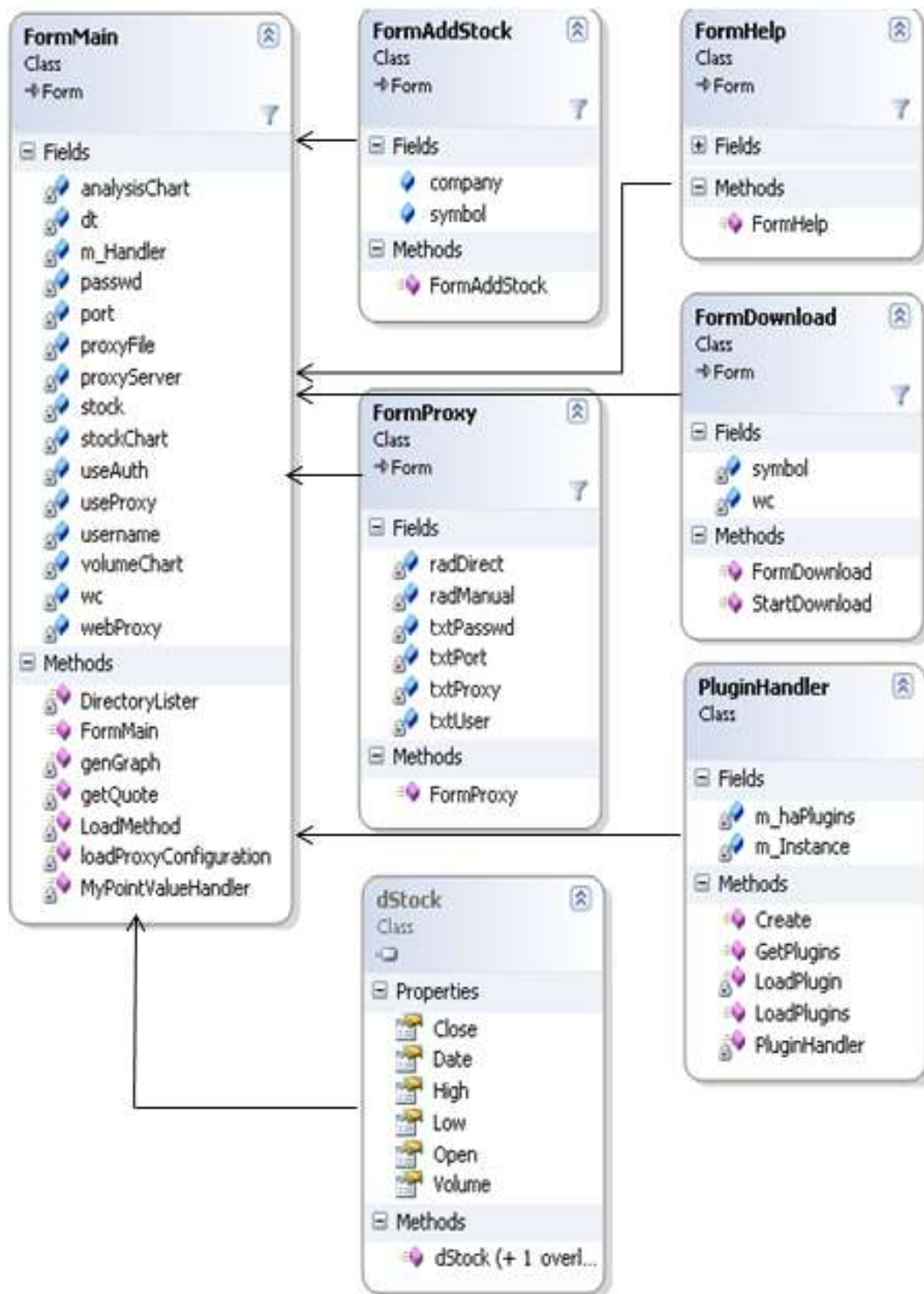
Rancangannya dapat dilihat pada Gambar III-6. Fungsi-fungsi utama perangkat lunak dapat dijalankan melalui antar muka di atas. Antar muka tersebut terbagi atas empat bagian utama yaitu:



Gambar 4. Diagram *Subsystem* Perangkat Lunak



Gambar 7. Rancangan Antar Muka Utama

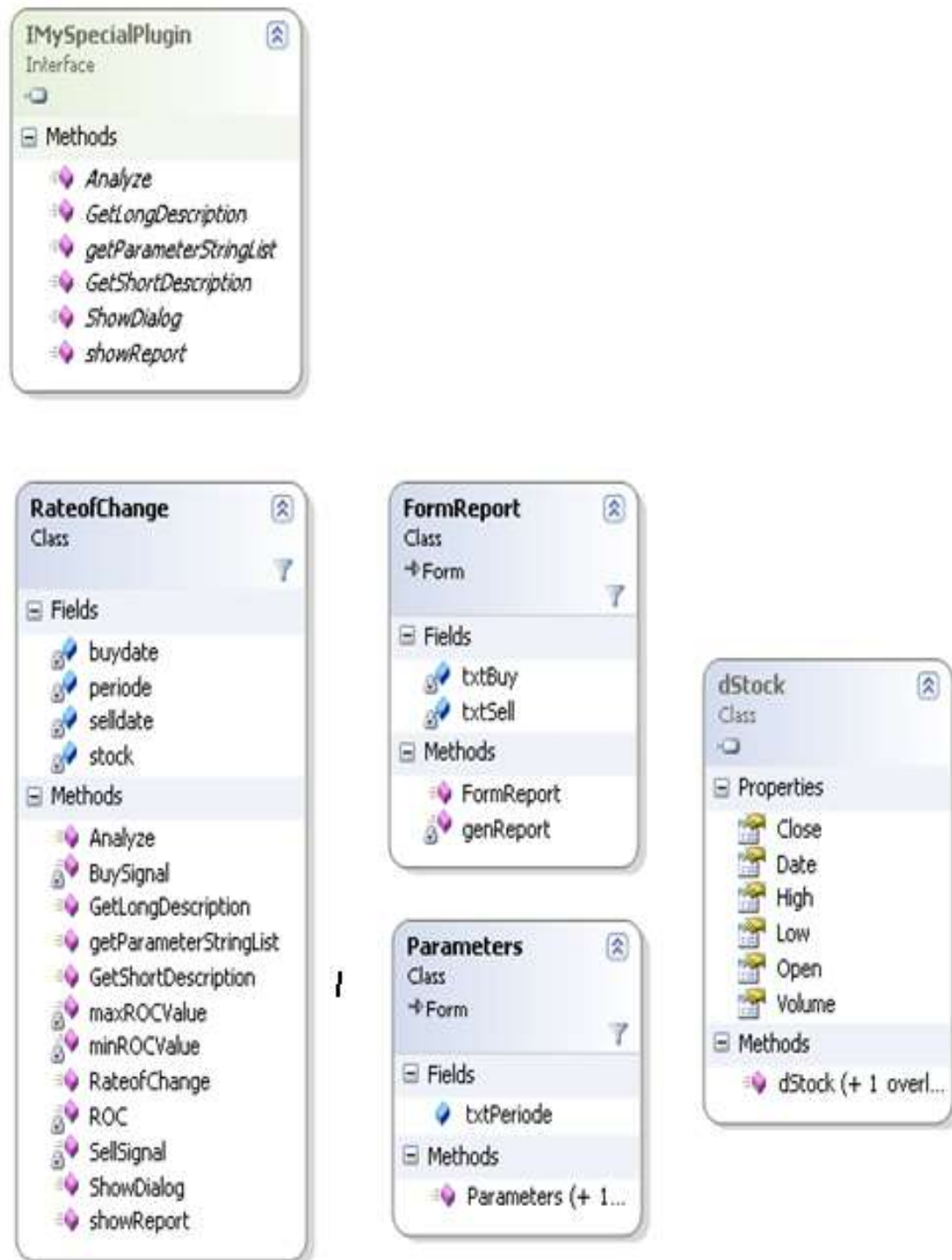


Gambar 5. Diagram Kelas Pada *Main Program Subsystem*

Perincian Diagram kelas atas dapat dilihat pada tabel III-I berikut:

Kelas	Deskripsi	Operasi
Form Main	Antarmuka utama perangkat lunak	FormMain() genGraph() DirectoryLister() getQuote() loadProxyConfiguration() LoadMethod() MyPointValueHandler()
dStock	Struktur data untung menampung data saham	dStock() dStock(input)
FormAddStock	Antarmuka untuk menambah data saham	FormAddStock()
FormProxy	Antarmuka untuk konfigurasi koneksi internet	FormProxy()
FormDownload	Kelas untuk mendownload file dari internet	StartDownload() FormDownload()
FormHelp	Kelas untuk menampilkan bantuan dalam membaca grafik	FormHelp()
PluginHandler	Kelas untuk menangani plugin berupa modul-modul indikator teknikal	Create() GetPlugins() LoadPlugin() LoadPlugins() PluginHandler()

Pada *Technical Indicator Subsystem* terdapat kelas-kelas seperti Gambar III-5



Gambar 0-1 Diagram Kelas Pada *Technical Indicator Subsystem*

Perincian diagram kelas atas dapat dilihat pada Tabel III-2:

Tabel 0-1 Tabel *Technical Indicator Subsystem*

Kelas	Deskripsi	Operasi
IMySpecialPlugin	<i>Plugin interface</i>	Analyze() GetShortDescription() GetLongDescription() ShowDialog() getParameterStringList() showReport()
Rate of Change	Kelas yang berisi fungsi-fungsi untuk menjalankan analisa dengan metode <i>Rate of Change</i>	Analyze() GetShortDescription() GetLongDescription() ShowDialog() BuySignal() SellSignal() RateofChange() ROC() getParameterStringList() showReport()
Parameters	Kelas untuk menampilkan dialog berisi parameter-parameter masukan yang dibutuhkan oleh indikator teknikal	Parameters()
FormReport	Antarmuka untuk menampilkan laporan hasil analisis	FormReport() genReport()

- (1) Bagian ini digunakan untuk manajemen data. Pada bagian ini ditampilkan daftar saham yang terdapat di folder data saham. Informasi saham yang ditampilkan pada daftar saham adalah nama perusahaan dan simbol saham yang digunakan di bursa saham. Pengguna memilih saham yang ingin dianalisis pada bagian ini. Selain itu proses *update* dan *add* juga dilakukan melalui bagian ini
- (2) Bagian ini digunakan untuk membangkitkan grafik harga saham dan volume. Pengguna dapat memilih jenis grafik harga saham yang akan ditampilkan yaitu *Line*, *Bar*, atau *Candlestick*. Sedangkan untuk volume hanya digunakan jenis *Bar*. Grafik yang dibangkitkan akan ditampilkan pada bagian (3)
- (3) Bagian ini digunakan untuk menampilkan grafik. Grafik harga saham ditampilkan di bagian paling atas. grafik volume ditampilkan di bagian tengah. Grafik hasil analisis ditampilkan di bagian paling bawah. Pengguna dapat memperbesar dan memperkecil gambar menggunakan tetikus. Selain itu jika tetikus diarahkan ke sebuah titik akan

ditampilkan data saham pada titik itu secara detail.

- (4) Bagian ini digunakan untuk analisis teknikal. Setelah memilih saham yang ingin dianalisis, pengguna memilih indikator teknikal (dalam Penelitian ini yaitu *Rate of Change*), lalu mengklik tombol *Edit Parameters* dan memasukkan parameter metode *Rate of Change* yaitu periode pada dialog yang muncul. Setelah parameter terisi, pengguna mengklik tombol *analyze* dan perangkat lunak akan melakukan analisis terhadap data saham yang dipilih pada bagian (1).

Pada bagian ini juga terdapat tombol untuk menampilkan dialog berisi laporan kemunculan sinyal-sinyal perdagangan yang terdeteksi berdasarkan grafik hasil analisis.

Perancangan Data

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan data, dapat dibuat dua tabel rancangan tipe data yang sesuai kebutuhan. Tabel III-3 menampilkan rancangan data untuk kebutuhan data historis saham dan Tabel III-4 menampilkan rancangan data untuk kebutuhan parameter metode *Rate of Change*.

Tabel 2. Tabel rancangan data historis saham

Variabel	Tipe	Keterangan
<i>company</i>	<i>string</i>	Berisi nama saham/perusahaan.
<i>symbol</i>	<i>string</i>	Berisi simbol saham sesuai dengan yang digunakan di bursa saham.
<i>date</i>	<i>DateTime</i>	Berisi tanggal transaksi perdagangan di bursa saham. Tanggal ini adalah tanggal harian dalam periode bulanan atau tahunan sesuai spesifikasi dari penyedia data (finance.yahoo.com).
<i>open</i>	<i>double</i>	Berisi harga pembukaan saham pada satu tanggal transaksi perdagangan.
<i>high</i>	<i>double</i>	Berisi harga saham tertinggi pada satu tanggal transaksi perdagangan.
<i>low</i>	<i>double</i>	Berisi harga saham terendah pada satu tanggal transaksi perdagangan.
<i>close</i>	<i>double</i>	Berisi harga penutupan saham pada satu tanggal transaksi perdagangan.
<i>volume</i>	<i>double</i>	Berisi volume perdagangan saham pada satu tanggal transaksi perdagangan

Tabel 3. Tabel parameter *Rate of Change*

Variabel	Tipe	Keterangan
<i>period</i>	<i>integer</i>	Berisi periode perhitungan.

Tabel 4. Tabel Parameter Sinyal Perdagangan

Variabel	Tipe	Keterangan
<i>date</i>	<i>DateTime</i>	Berisi tanggal kemunculan sinyal
<i>action</i>	<i>integer</i>	Berisi aksi yang harus dilakukan berdasarkan sinyal yang muncul. 0 untuk jual dan 1 untuk beli.

REFERENSI

- [1] Achelis, Steven B. 1999. Technical Analysis From A To Z. Equis International.
- [2] Darmadji, Tjiptono. 2001. Pasar Modal di Indonesia. Penerbit Salemba Empat.
- [3] Edgeley, Kevin dan Goldman Sachs. 2005. Oscillators Go with the Flow. The Alchemist issue 37, The Quarterly Publication of The London Bullion Market Association.
- [4] Murphy, John J. 1999. Technical Analysis of the Financial Market. New York Institute of Finance.
- [5] Sunariyah. 2003 Pengantar Pengetahuan Pasar Modal. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YPKN. Yogyakarta.
- [6] Investopedia. Stock Basics Tutorial. <<http://www.investopedia.com/university/stocks/>>. Tanggal Akses : 15 Maret 2008
- [7] Forex Technical Indicator. Rate of Change(ROC).<http://www.forexreal.com/technical-analysis/technical-indicators/rate-of-change.html> Tanggal Akses : 13 Mei 2008 StockCharts.com.
- [8] Introduction to Technical Indicators and Oscillators.<http://stockcharts.com/school/doku.php?id=chart_school:technical_indicators:introduction_to_tech>Tanggal Akses : 17 Maret 2008.
- [9] StockCharts.com. SharpCharts from StockCharts.com.<http://stockcharts.com/h-sc/ui> Tanggal Akses : 23 Juni 2008
- [10] Wikipedia, The Free Encyclopedia. Dow Theoryhttp://en.wikipedia.org/wiki/Dow_Theory Tanggal Akses: 17 Maret 2008.
- [11] Wikipedia, The Free Encyclopedia. Market trendshttp://en.wikipedia.org/wiki/Market_trends Tanggal Akses: 19 Maret 2008.
- [12] MarketScreen.com. Price Rate-of-Change.<http://www.marketscreen.com/help/AtoZ/default.asp?hideHF=&Num=88> Tanggal Akses : 27 Mei 2008