



Desain dan Implementasi Platform Manajemen Historis Harga Saham dengan Kurasi Data dan Analisis Teknikal

Indra Hidayatulloh

Program Studi S1 Informatika, ST3 Telkom Purwokerto
Jl. DI. Panjaitan No. 128, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia, 53147
Email korespondensi : indra@st3telkom.ac.id

Dikirim 03 Januari 2017, Direvisi 24 Januari 2017, Diterima 30 Januari 2017

Abstrak – Saat ini penelitian terkait saham didominasi oleh topik prediksi harga saham. Untuk melakukan prediksi harga saham dibutuhkan data historis harga saham. Banyak *provider* yang menyediakan data tersebut namun tidak semuanya gratis. Beberapa *provider* yang menyediakan data historis harga saham secara gratis adalah Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, dan *National Stock Exchange* (NSE) India. Namun, seringkali terdapat perbedaan data antar *provider* baik dari sisi ketersediaan, konten, format data, dan sebagainya. Sehingga, investor perlu mengambil data dari beberapa *provider* untuk diperbandingkan guna mendapatkan hasil analisis yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini membangun platform manajemen data historis harga saham yang melakukan kurasi data dari keempat sumber data tersebut sekaligus dilengkapi dengan analisis teknikal untuk memudahkan analisis investasi. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa kurasi data historis harga saham untuk keempat sumber data tersebut sudah dapat dilakukan dengan teknologi RDBMS sebagai databasenya. Namun, terdapat kelemahan yaitu kurang fleksibel apabila diperlukan penambahan sumber data dengan data yang tidak terstruktur atau memiliki kolom berbeda-beda. Meskipun demikian, dengan data dari keempat sumber data yang telah terintegrasi, analisis teknikal dapat memberikan gambaran yang lebih luas terhadap tren pergerakan harga dengan memperbandingkan hasil analisis untuk setiap sumber data.

Kata kunci – historis harga saham, kurasi data, rdbms, analisis teknikal, *moving average*

Abstract - Current research topics related to the stock is dominated by stock price prediction. To predict the stock price, it needs historical stock prices data. Many providers are providing the data, but not all of them free. Some providers that provide historical stock prices data for free are Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, and the National Stock Exchange (NSE) of India. However, often there are differences in data between providers both in terms of availability, content, data formats, and so on. Thus, investors need to take data from some providers to be compared in order to obtain optimal analytical results. Therefore, this study builds data management platform to curate the historical stock prices data from the four data sources as well equipped with technical analysis to facilitate analysis of investment. In this study it was found that the data curation of historical stock prices for the four data sources can be performed with RDBMS technology as the database. However, there is a weakness that is less flexible when required adding additional data sources of unstructured data or have a different column. But, with the data from the four data sources that have been integrated, technical analysis can provide a broader picture the trend of stock price movements by comparing the results of the analysis for each data source.

Keywords - historical stock prices, data curation, rdbms, technical analysis, moving average

I. PENDAHULUAN

Saham merupakan salah satu topik yang terus mendapat perhatian para peneliti. Topik bahasan seputaran prediksi harga saham masih terus menjadi

primadona. Prompong dan Samerkae [1] melakukan prediksi harga saham menggunakan metode *self organization map* dan menghasilkan akurasi hingga 75% untuk data tes. Sementara penelitian[2] menggunakan Gray System Model untuk melakukan

prediksi kenaikan harga saham. Prediksi harga saham juga dilakukan dengan membandingkan *Granular Neural Network* (GNN) dan *Back-Propagation* (BP), menghasilkan GNN memiliki eror lebih kecil dari BP[3]. Belum banyak penelitian terkait ketersediaan data, padahal *Big Data* tengah menjadi topik hangat tak terkecuali pada sektor saham.

Menurut *United Nation Conference of Trade and Development* (UNCTAD), jumlah investor saham secara global saat ini semakin meningkat namun tidak signifikan. Penyebab paling besar dikarenakan masih sedikitnya minat masyarakat khususnya pada negara berkembang untuk berinvestasi saham [4], termasuk Indonesia. Persentase jumlah investor dengan penduduk di Indonesia pada tahun 2012 hanya 0,2 persen, sedangkan Singapura 30 persen dan Malaysia 20 persen[5]. Sampai saat ini, *market share* Indonesia masih berada pada level 1% dari target 1,5% yang dicanangkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) [6].

Saat ini telah banyak *provider* yang memberikan layanan data yang dapat digunakan para investor untuk melakukan analisis sebelum melakukan investasi saham. Namun, kebanyakan layanan data tersebut tidak gratis. Beberapa *provider* yang menyediakan layanan data harga saham secara gratis yaitu Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, dan *National Stock Exchange* (NSE) India, seringkali memiliki perbedaan data antar *provider* sehingga menyulitkan proses analisis para investor. Investor perlu mengambil data dari beberapa *provider* untuk diperbandingkan guna mendapatkan hasil analisis yang optimal. Masing-masing *provider* juga memiliki format data dan ketersediaan data yang berbeda sehingga perlu penanganan khusus untuk data dari masing-masing *provider*. Masalah ini belum banyak diteliti.

Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah kurasi data. Kurasi data merupakan proses manajemen data baik dari proses kreasi, penyimpanan hingga *lifecycle* data sehingga data dapat digunakan untuk penelitian yang akan datang [7]. Kurasi data biasanya dilakukan untuk mengatasi data yang tidak terstruktur maupun data yang memiliki kecenderungan format yang berubah-ubah seperti halnya yang dilakukan pada penelitian[8] yang melakukan kurasi data pada data PDB dengan menambahkan *Checking Filter* dan *Curation Engine* antara UI dan Database memanfaatkan XCMML. Namun, penelitian ini masih belum dapat menghasilkan kurasi data otomatis.

Penelitian lain, merancang sistem BELAS, "*Business Event Log Analysis Specification*", sebuah sistem untuk kurasi data *log-based* bisnis dengan *privacy-preserving* pada data tidak terstruktur dengan tingkat efektifitas user sebesar 80%. Sayangnya penelitian ini belum mempertimbangkan integrasi dengan *cloud service* [9].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan sebuah sistem bernama Plafco yang mampu melakukan kurasi data historis harga saham dari beberapa sumber data. Selain itu. Sistem tersebut dibekali fitur analisis teknikal untuk mempermudah analisis investasi dengan memberikan prediksi harga saham menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA), *Exponential Moving Average* (EMA), dan *Moving Average Convergence-Divergence* (MACD).

II. METODE PENELITIAN

A. Sumber Data

Saham merupakan suatu surat yang menyatakan besar kecilnya kepemilikan modal terhadap suatu perusahaan yang meliputi dividen (keuntungan penanaman modal) serta hak lainnya [10]. Saat ini saham merupakan salah satu instrumen keuangan yang banyak diminati karena menawarkan keuntungan yang besar meski dengan resiko yang besar pula. Saham diperjualbelikan di bursa saham, yaitu suatu pasar yang mewadahi jual beli instrumen keuangan maupun sekuritas jangka panjang, yang diterbitkan pemerintah, *public authorities*, maupun perusahaan swasta dalam bentuk hutang maupun modal [11].

Data historis harga saham merupakan ringkasan perkembangan harga saham individual dari emiten yang sahamnya diperdagangkan di suatu pasar modal [12]. Data historis harga saham terdiri dari beberapa jenis, diantaranya data *per-tick*, *per-satu menit*, *per-lima menit*, *per-hari*, dan sebagainya. Karakteristik data yang ditampilkan meliputi data *open*, *close*, *low*, *high* dan sebagainya. Data tersebut berupa data deret waktu (*time series*) dan biasanya digunakan dalam analisis investasi. Data deret waktu atau data berkala merupakan data yang menggambarkan suatu objek dari waktu ke waktu secara periodik dan dikumpulkan setiap periode tertentu [13]. Dengan memanfaatkan data deret waktu, prediksi atau peramalan suatu nilai di masa depan dapat dilakukan.

Dalam penelitian ini, data historis harga saham dari berbagai perusahaan di dunia diambil dari beberapa sumber data yaitu Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, dan National Stock Exchange (NSE) untuk perusahaan yang ada di India. Dikarenakan setiap sumber data memiliki perbedaan mulai dari cara mengakses, simbol yang digunakan, konten data, format data dan sebagainya maka untuk dapat melakukan kurasi data historis harga saham dari beberapa sumber data tersebut perlu diperhatikan beberapa hal yang ada pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Format Download URL

Sumber Data	Format Download URL
Yahoo Finance	<code>http://real-chart.finance.yahoo.com/table.csv?s={simbol_saham}&d={bulan_akhir-1}&e={hari_akhir}&f={tahun_akhir}&g=d&a={bulan_awal}&b={hari_awal}&c={tahun_a</code>

Sumber Data	Format Download URL
	wal}&ignore=.csv http://real-chart.finance.yahoo.com/table.csv?s= 1398.HK &d=1&e=17&f=2015&g=d&a=9&b=27&c=2006&ignore=.csv
Google Finance	http://www.google.com/finance/historical?q={ kode_bursa_saham }: {simbol_saham} &startdate={ bulan_awal },{ hari_awal }%2C+ {tahun_awal} &enddate={ bulan_akhir },{ hari_akhir }%2C+ {tahun_akhir}
	http://www.google.com/finance/historical?q= HKG:1398 &startdate=Oct+27%2C+2006&enddate=Feb+11%2C+2015
Stooq	http://stooq.com/q/d/l/?s={ simbol_saham &d1={ tanggal_awal &d2={ tanggal_akhir &i=d http://stooq.com/q/d/l/?s= JPM.US &d1= 1970102 &d2= 20150211 &i=d
NSE India	http://www.nseindia.com/live_market/dynaContent/live_watch/get_quote/getHistoricalData.jsp?symbol={ simbol_saham &fromDate={ tanggal_awal &toDate={ tanggal_akhir http://www.nseindia.com/live_market/dynaContent/live_watch/get_quote/getHistoricalData.jsp?symbol= TCS &fromDate= 25-Aug-2004 &toDate= 12-Feb-2015

Tabel 2. Format Simbol Saham

Sumber Data	Format Simbol Saham
Yahoo Finance	{ simbol_saham }.{ suffix } contoh: 1398.HK
Google Finance	{ kode_bursa_saham }: {simbol_saham} contoh: HKG:1398
Stooq	{ simbol_saham }.{ kode_negara_ISO-3166-2 } contoh: JPM.US
NSE India	{ simbol_saham } contoh: TCS

Tabel 3. Kolom Data Yang Disediakan

Sumber Data	Kolom
Yahoo Finance	<i>date, open, high, low, close, volume, adj close</i>
Google Finance	<i>date, open, high, low, close, volume</i>
Stooq	<i>date, open, high, low, close, volume</i>
NSE India	<i>date, open, high, low, last, close, volume, turnover</i>

Tabel 4. Format dan Maksimum Data Yang Dapat Diunduh

Sumber Data	Format Data	Maksimum Data
Yahoo Finance	CSV	Semua data yang tersedia
Google Finance	CSV dan HTML	Pada CSV dibatasi 4000 baris, HTML semua data yang tersedia
Stooq	CSV	Semua data yang tersedia
NSE India	HTML	Semua data yang tersedia

Tabel 5. Pengurutan Data Historis Harga Saham

Sumber Data	Urutan
Yahoo Finance	Diurutkan berdasarkan tanggal secara <i>descending</i>
Google Finance	Diurutkan berdasarkan tanggal secara <i>descending</i>
Stooq	Diurutkan berdasarkan tanggal secara <i>ascending</i>
NSE India	Diurutkan berdasarkan tanggal secara <i>descending</i>

Tabel 6. Format Tanggal Pada Data Historis Harga Saham

Sumber Data	Format tanggal
Yahoo Finance	yyyy-mm-dd
Google Finance	Pada format data CSV : dd-mmm-yyyy Sedangkan format HTML: mmm dd, yyyy
Stooq	yyyy-mm-dd
NSE India	dd-mmm-yyyy

Tabel 7. Aturan Pendataan Historis Harga Saham Untuk Hari Libur Atau Ketika Tidak Ada Transaksi

Sumber Data	Hari Libur / Tidak Ada Transaksi
Yahoo Finance	Dicatat, diisi menggunakan data <i>close</i> pada hari aktif sebelumnya namun <i>volume</i> diberikan nilai 0 (nol)
Google Finance	Tidak dicatat
Stooq	Tidak dicatat
NSE India	Tidak dicatat

B. Analisis Investasi

Dalam dunia investasi, analisis yang tepat menjadi sangat penting. Misalnya saja dalam hal penutupan harga saham, analisis diperlukan untuk menentukan keputusan yang tepat terhadap harga *close* setiap saham. Analisis investasi menurut Suad Husnan [14], terbagi menjadi dua jenis, yaitu analisis fundamental serta analisis teknikal. Analisis fundamental melakukan estimasi nilai faktor-faktor fundamental yang dapat berimbas pada harga saham serta menaksirkan harga saham di masa yang akan datang dengan menghubungkan variabel-variabel tersebut. Analisis teknikal mencoba memperkirakan harga saham (kondisi pasar) dengan mengamati perubahan harga saham tersebut (kondisi pasar) di waktu yang lalu [15]. Analisis teknikal dibagi menjadi dua yaitu sebagai berikut [16].

a) Analisis Teknikal Klasik

Analisis ini memanfaatkan grafik atau *chart* untuk memproyeksikan adanya perubahan-perubahan atau pergerakan terhadap harga saham berdasarkan garis analisis. Dasar pengambilan keputusan ditentukan oleh pandangan masing-masing pengguna. Para *chartist* percaya bahwa

tren maupun pergerakan saham dapat di analisis melalui grafik harga saham tersebut.

b) Analisis Teknikal Modern

Technician adalah sebutan bagi pengguna metode ini. Pengguna metode menggunakan perhitungan kuantitatif terhadap grafik yang tersedia untuk memproyeksikan pergerakan nilai sekuritas. Pengambilan keputusan ditentukan bukan dengan opini subjektif pengguna namun melalui perhitungan matematis.

C. Moving Average

Moving Average (MA) atau rata-rata bergerak merupakan suatu metode yang digunakan untuk analisis data deret waktu serta pergerakan harga yang terjadi dalam jangka waktu tertentu [17]. MA menggunakan harga yaitu *open*, *close*, *high* dan *low* tergantung pada skema yang akan digunakan. Selain harga utama tersebut, harga turunan berikut juga sering digunakan dalam menentukan nilai MA.

$$\text{Median Price} = (\text{High} + \text{Low})/2 \quad (1)$$

$$\text{Typical Price} = (\text{High} + \text{Low} + \text{Close})/3 \quad (2)$$

$$\text{Weighted Price} = (\text{High} + \text{Low} + \text{Close} + \text{Close})/4 \quad (3)$$

Parameter MA yang lainnya adalah periode. MA memiliki periode yang digunakan dalam perhitungan data. Sebagai contoh, MA dengan periode 10, artinya data yang digunakan dalam perhitungan untuk menentukan nilai saat ini atau *present value* adalah 10 data terakhir sebelum data saat ini. Dalam dunia saham, umumnya MA yang digunakan memiliki periode 5 hari, 20 hari atau 50 hari.

a) Simple Moving Average (SMA)

SMA umumnya menggunakan harga *close*, meski dapat juga menggunakan harga *high*, *low*, maupun rata-rata ketiganya. Model ini adalah yang paling sederhana. Perhitungan dilakukan dengan mengambil rata-rata harga selama periode tertentu untuk menentukan nilai saat ini [17].

b) Exponential Moving Average (EMA)

Sebagian investor maupun trader menganggap bahwa harga yang terakhir adalah lebih penting daripada harga yang lebih lama. Sehingga harga terakhir memberikan pengaruh besar terhadap pergerakan harga, sementara harga sebelumnya tidak memberi pengaruh signifikan. Perhitungan metode ini dilakukan dengan memberi pemberat berupa bilangan bulat yang dikalikan kepada harga terakhir. Jika pemberat tersebut linier maka metode ini disebut *Weighted Moving Average* dan bila berbentuk eksponensial maka metode ini disebut *Exponential Moving Average* [18].

$$\text{EMA} = \left(\frac{2}{\text{periode} + 1} \times (\text{Current Price} - \text{Previous EMA}) \right) + \text{Previous EMA} \quad (4)$$

c) Moving Average Convergence-Divergence (MACD)

MACD merupakan indikator momentum yang juga dapat menunjukkan trend pergerakan nilai saham dengan menggunakan kombinasi parameter waktu EMA 12 hari, EMA 26 hari, dan EMA 9 hari. MACD juga dapat diaplikasikan dalam beberapa jenis grafik dalam jangka waktu perdagangan seperti harian, mingguan, dan bulanan. MACD baik digunakan pada pergerakan saham cepat dan lambat [20].

Dua garis *moving average* yang membentuk MACD merupakan indikator EMA 12 hari yang digunakan untuk indikator cepat, dan EMA 26 hari digunakan untuk menghasilkan indikator yang lebih lambat. Biasanya EMA 9 hari digunakan sebagai garis sinyal. Berikut ini adalah rumus umum MACD [20].

$$\text{MACD} = \text{EMA}(12) - \text{EMA}(26) \quad (5)$$

$$\text{Sinyal} = \text{EMA}(9) \text{ dari MACD} \quad (6)$$

$$\text{Histogram} = \text{MACD} - \text{Sinyal} \quad (7)$$

D. Diagram Use Case

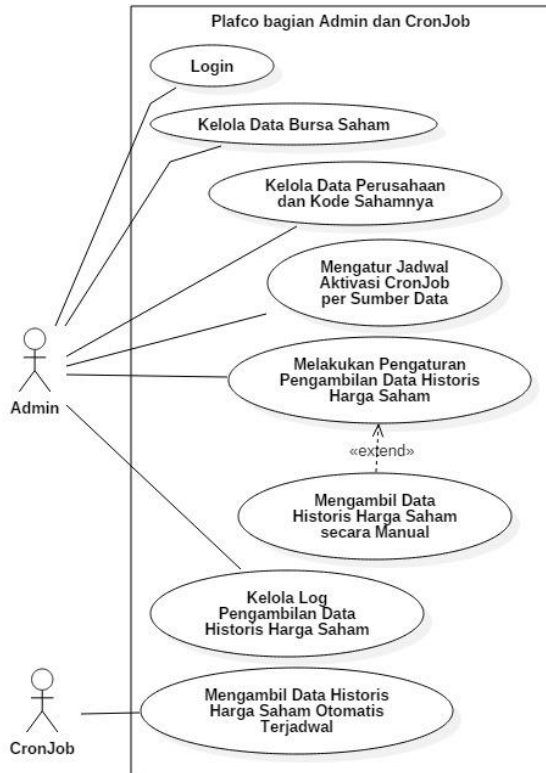
Terdapat tiga aktor yang berinteraksi secara langsung dengan sistem Plafco yaitu Admin, CronJob, dan Pengguna. Secara umum Admin mengelola data dan melakukan pengaturan yang diperlukan sistem untuk dapat melakukan pengambilan data historis harga saham dari sumber data. CronJob mengeksekusi fungsi-fungsi dalam sistem untuk mengambil data historis harga saham secara otomatis terjadwal sesuai pengaturan Admin. Diagram Use Case yang menggambarkan interaksi antara Admin dan CronJob dengan sistem Plafco dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengguna dapat melakukan pencarian data historis harga saham, analisis teknikal, dan download data ke dalam berbagai format melalui API yang telah disediakan. Diagram use case interaksi Pengguna dengan sistem dapat dilihat pada Gambar 2.

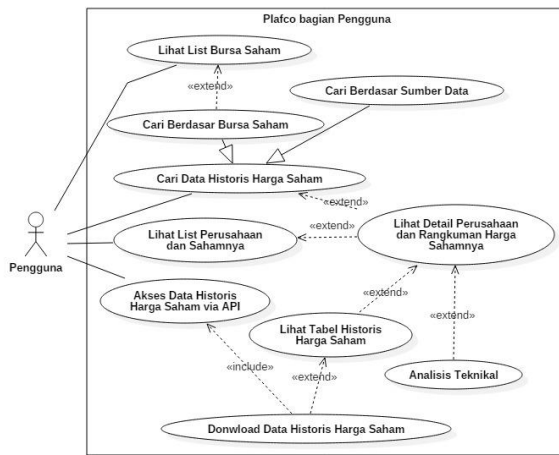
E. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem Plafco terdiri dari tiga bagian utama yaitu Sumber Data Historis Harga Saham, Web Server yang di dalamnya terdapat Aplikasi Plafco berbasis web yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel, dan server database masih menggunakan MySQL Server dengan teknologi RDBMS. Pada aplikasi Plafco terdapat empat modul yaitu Plafco CronJob, Plafco

Admin, Plafco User, dan Plafco API. Arsitektur sistem Plafco dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Diagram Use Case Admin dan CronJob



Gambar 2. Diagram Use Case Pengguna

Cara kerja sistem Plafco dimulai sumber data Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, dan NSE India menyediakan sumber data dengan format data csv atau/dan html. Admin menggunakan modul Plafco Admin untuk mengelola data dan melakukan pengaturan pengambilan harga saham baik secara manual ataupun otomatis pada keempat sumber data. Pengambilan data secara manual dilakukan oleh Admin menggunakan fitur ada di modul Plafco Admin, sedangkan secara otomatis dilakukan oleh CronJob melalui modul Plafco CronJob.

Proses pengambilan data dilakukan dengan cara *scrapping* dari website sumber data, kemudian diolah dan dilakukan integrasi agar dapat disimpan di database. Selanjutnya, Pengguna dapat mencari data historis harga saham tersebut dan juga melakukan analisis teknis dengan metode SMA, EMA, dan MACD dengan mengakses modul Plafco User. Pengguna juga dapat mengunduh data dalam berbagai format data csv, xls, xlsx, json, dan xml melalui fitur pada modul Plafco API.

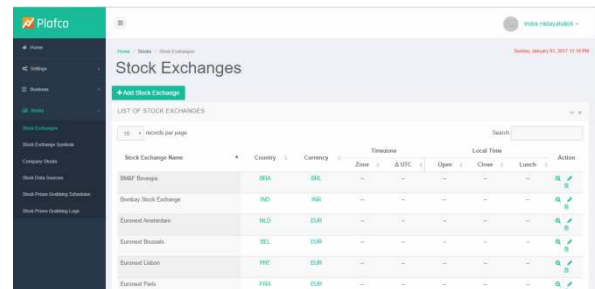
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Tampilan

Beberapa hasil implementasi tampilan laman yang ada pada sistem Plafco adalah sebagai berikut.

a) Tampilan Halaman Kelola Data Bursa Saham

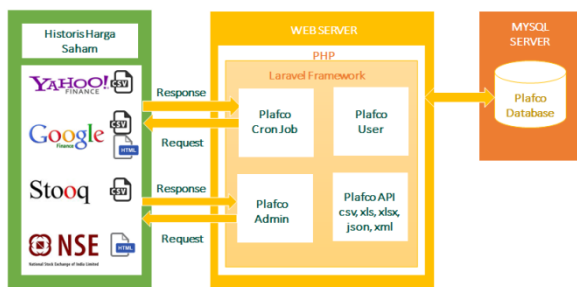
Satu bursa saham dimungkinkan memiliki kode yang berbeda pada setiap sumber data. Pada laman ini seperti ditunjukkan pada Gambar 4, nama bursa saham, negara, mata uang, waktu buka dan tutup dikelola. Sedangkan kode bursa saham per sumber data dikelola pada halaman lain.



Gambar 4. Halaman Kelola Data Bursa Saham

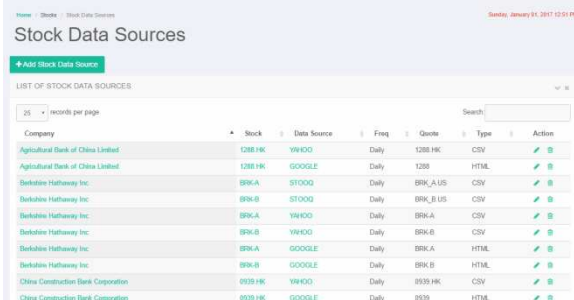
b) Tampilan Halaman Kelola Data Perusahaan dan Kode Sahamnya

Satu perusahaan dapat memiliki lebih dari satu simbol saham dan formatnya dimungkinkan berbeda per sumber data. Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman kelola data perusahaan dan kode sahamnya. Pada halaman ini dikelola data perusahaan, simbol saham, sumber data, frekuensi data dari sumber data (harian, 5 menit, 1 menit), *quote* (simbol saham pada sumber data), dan



Gambar 3. Arsitektur Sistem

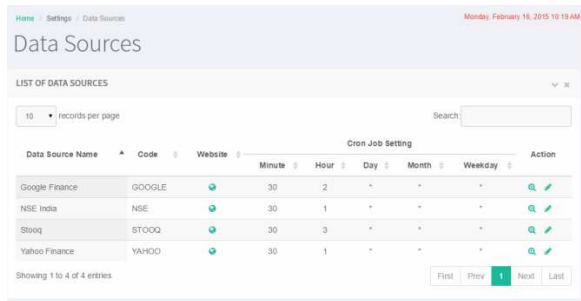
tipe/format data (csv atau html) yang disediakan sumber data.



Gambar 5. Halaman Kelola Data Perusahaan dan Kode Sahamnya

c) Tampilan Halaman Pengaturan Jadwal Aktivasi CronJob per Sumber Data

Gambar 6 merupakan tampilan halaman pengaturan jadwal aktivasi CronJob per sumber data. Pada halaman ini Admin dapat mengatur jadwal kapan CronJob akan mengeksekusi fungsi pengambilan data historis harga saham secara otomatis setiap sumber data.



Gambar 6. Halaman Pengaturan Jadwal Aktivasi CronJob per Sumber Data

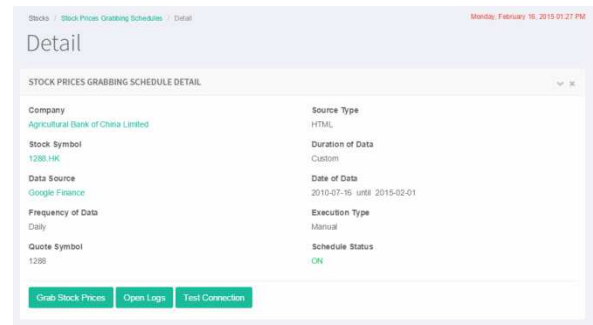
d) Tampilan Halaman Pengaturan Pengambilan Data Historis Harga Saham

Pada halaman ini seperti ditunjukkan pada Gambar 7, Admin dapat memilih simbol saham perusahaan apa dan pada sumber data yang mana, dengan pilihan durasi data yaitu satu hari, tiga hari, tujuh hari terakhir, atau secara kustom (dari dan sampai tanggal tertentu) data historis harga saham yang akan diambil. Selain itu, terdapat pilihan eksekusi yaitu manual (admin klik tombol "Grab Stock Prices") dan otomatis (dilakukan oleh CronJob sesuai jadwal).

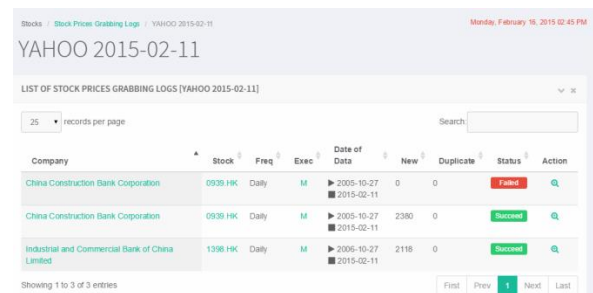
e) Tampilan Halaman Kelola Log Pengambilan Data Historis Harga Saham

Proses pengambilan data historis harga saham pada sumber data sangat dimungkinkan terjadi kegagalan karena koneksi terputus atau tidak ada data yang ditemukan. Sistem Plafco dilengkapi dengan halaman kelola log pengambilan data historis harga saham seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 sehingga Admin dapat melihat rekap keberhasilan atau kegagalan termasuk ada

tidaknya data baru yang didapatkan untuk setiap simbol saham perusahaan pada tanggal eksekusi.



Gambar 7. Halaman Pengaturan Pengambilan Data Historis Harga Saham



Gambar 8. Halaman Kelola Log Pengambilan Data Historis Harga Saham

f) Tampilan Halaman Pencarian Data Historis Harga Saham

Gambar 9 merupakan tampilan halaman pencarian data historis harga saham. Pengguna dapat melakukan pencarian berdasarkan nama perusahaan, simbol saham, bursa saham, dan sumber data.



Gambar 9. Halaman Pencarian Data Historis Harga Saham

g) Tampilan Halaman Tabel Historis Harga Saham

Pada halaman ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10, pengguna dapat melihat keseluruhan data historis harga saham yang tersedia berdasarkan simbol saham perusahaan dan sumber data yang dipilih. Data tersebut dapat didownload ke dalam format csv, xls, xlsx, json, dan xml. Pengguna juga dapat dengan mudah melihat data untuk simbol saham yang sama

namun dari sumber data lainnya untuk diperbandingkan.

Data | Stocks | Detail

Industrial and Commercial Bank of China Limited

Stock Symbol | Data Source : 1398 | Yahoo Finance

Stock Exchange: Hong Kong Stock Exchange Currency: HKD - Hong Kong Dollar

Last Stock Price: Date: 2015-02-10 | Open: 5.90 | High: 5.93 | Low: 5.43 | Close: 5.56 | Volume: 165,378,900 | Adj Close: 5.56

URL Validation: <http://finance.yahoo.com/q/h?l=1398> H9&a=00&v=27&c=2005&d=01&f=10&f=2015&g=d

Company | Historical Prices | Analysis

Start Date: 2009-09-27 | End Date: 2015-02-10 | Collapse: Daily | Get Prices | Download

25 records per page

Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close
2015-02-10	5.50	5.89	5.49	5.56	165,378,900	5.56
2015-02-09	5.53	5.57	5.50	5.54	289,346,800	5.54
2015-02-06	5.64	5.67	5.63	5.61	257,901,200	5.61
2015-02-05	5.74	5.75	5.63	5.67	431,923,400	5.67
2015-02-04	5.59	5.63	5.55	5.57	237,329,600	5.57
2015-02-03	5.30	5.59	5.46	5.58	165,948,500	5.58
2015-02-02	5.51	5.53	5.44	5.50	295,443,900	5.50
2015-01-30	5.61	5.65	5.55	5.58	207,769,500	5.58
2015-01-29	5.61	5.65	5.55	5.60	290,652,300	5.60
2015-01-28	5.74	5.80	5.70	5.72	169,511,700	5.72
2015-01-27	5.85	5.85	5.71	5.73	268,790,300	5.73
2015-01-26	5.64	5.84	5.76	5.83	168,470,400	5.83
2015-01-23	5.80	5.85	5.80	5.84	322,381,400	5.84

Gambar 10. Halaman Tabel Historis Harga Saham

h) Tampilan Halaman Analisis Teknikal

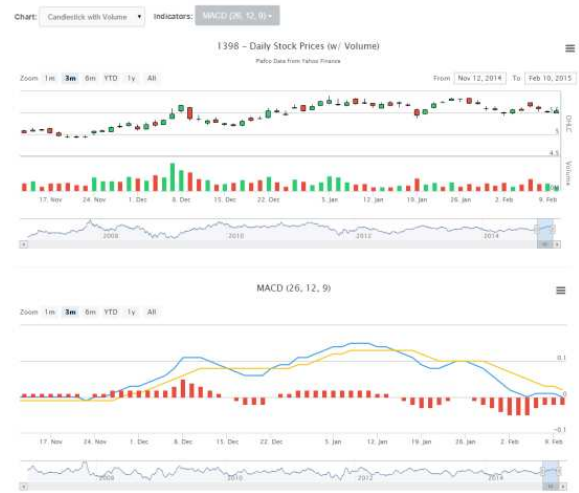
Pada halaman ini pengguna dapat melihat data historis harga saham dalam bentuk *chart*. Terdapat empat pilihan *chart* yaitu OHLC, OHLC with Volume, Candlestick, Candlestick with Volume. Beberapa metode yang disediakan untuk analisis teknikal yaitu Simple Moving Average (SMA 5, SMA 20, SMA 50), Exponential Moving Average (EMA 5, EMA 12, EMA 20, EMA 26, EMA 50), Moving Average Convergence Divergence atau MACD (12, 26, 9) dan MACD (17, 8, 9). Pengguna dapat memperbandingkan hasil prediksi harga saham dengan beberapa metode sekaligus untuk mencari hasil yang paling akurat.

Gambar 11 menampilkan halaman analisis teknikal yang sedang digunakan untuk melakukan analisis teknikal menggunakan semua metode SMA dan EMA secara bersamaan.



Gambar 11. Halaman Analisis Teknikal dengan Metode SMA dan EMA

Sedangkan Gambar 12 menunjukkan analisis teknikal menggunakan metode MACD.



Gambar 12. Halaman Analisis Teknikal dengan Metode MACD

B. Implementasi API

Sistem Plafco dilengkapi dengan *Application Programming Interface (API)* yang memudahkan pengguna untuk mengakses, memanipulasi, dan *download* data historis harga saham. Selain itu, *developer* juga dapat membuat aplikasi yang berjalan dengan memanfaatkan data dari Plafco API ini. Berikut ini beberapa hal yang perlu diperhatikan pengguna atau *developer* untuk dapat memaksimalkan fitur API ini.

a) Format URL

Plafco API dapat diakses melalui URL API. Untuk mendapatkan data historis harga saham sesuai yang dibutuhkan, pengguna perlu memperhatikan aturan format url berikut.

1. Format URL Utama

Dengan format url ini, API akan menyajikan data historis harga saham secara *default*. Terdapat tiga parameter yang digunakan dalam format ini yaitu kode saham, kode sumber data, dan format_data. Berikut ini adalah format url utama:

`http://domain/api/v1/stocks/{simbol_saham}/{kode_sumber_data}/{format_data}`

2. Format URL Utama dengan Parameter Manipulasi

Pengguna dapat mengirimkan permintaan ke sistem untuk memanipulasi data yang disajikan menggunakan format url sebagai berikut.

`http://domain/api/v1/stocks/{simbol_saham}/{kode_sumber_data}/{format_data}?param1={param1}¶m2={param2}¶m3={param3}`

Sebagai catatan, parameter dan nilai dari `param1`, `param2`, `param3` dan sebagainya diisi dengan parameter manipulasi data.

b) Format Data

Data historis harga saham disajikan dalam lima format data yaitu csv, xls, xlsx, json, dan xml. Berikut ini beberapa contoh penggunaan url untuk mengakses data historis harga saham perusahaan *Industrial Bank of China* dengan simbol saham 1389.HK dari sumber data Yahoo Finance ke dalam format data tersebut.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/csv>
<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xls>
<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xlsx>
<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/json>
<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xml>

c) Parameter Manipulasi Data

Plafco API menyediakan beberapa parameter untuk memanipulasi penyajian data sebagai berikut.

1. *start_date* dan *end_date*

Kedua parameter ini harus digunakan bersamaan dan berfungsi untuk memfilter data yang disajikan hanya pada *range* tanggal tertentu. Isi parameter adalah tanggal dengan format yyyy-mm-dd dan nilai dari *start_date* harus lebih kecil dari *end_date*.

http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/csv?start_date=2014-12-01&end_date=2015-02-10

2. *headers*

Parameter *headers* hanya dapat digunakan pada format data csv, xls, dan xlsx untuk pilihan menyertakan nama kolom atau tidak pada data. Isi parameter adalah *true* atau *false*. Secara *default* bernilai *true* yang berarti nama kolom disertakan pada baris pertama data.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xlsx?headers=false>

3. *collapse*

Secara *default*, data yang disajikan memiliki frekuensi data harian (*daily*). Parameter ini menginstruksikan sistem menyajikan data dengan frekuensi sesuai isi parameter yaitu *weekly* untuk mingguan, *monthly* untuk bulanan, *quarterly* berarti tiga bulanan, dan *yearly* untuk tahunan.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xml?collapse=yearly>

4. *columns*

Data historis harga saham terdiri dari beberapa kolom dan secara *default* semua kolom akan ditampilkan. Parameter ini digunakan untuk menfilter kolom tertentu yang ingin ditampilkan. Isi parameter ini adalah indeks kolom yang dimulai dari 0 (kiri). Untuk menampilkan beberapa kolom,

digunakan delimiter koma untuk memisahkan antar indeks.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/json?columns=1,2,3,4>

5. *sort_by* dan *sort_order*

Parameter ini berfungsi untuk melakukan pengurutan data dimana *sort_by* berisi indeks kolom yang menjadi dasar pengurutan, sedangkan *sort_order* diisi tipe pengurutan yaitu asc untuk *ascending* dan desc untuk *descending*. Secara *default*, *sort_by* bernilai 0 dan *sort_order* bernilai desc.

http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xlsx?sort_by=0&sort_order=asc

6. *skip*

Parameter *skip* berfungsi apabila pengguna ingin mendapatkan data dimulai pada baris tertentu, bukan baris pertama. Parameter ini diisi dengan angka yang menunjukkan jumlah baris yang ingin dilewati/tidak ditampilkan.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xls?skip=5>

7. *limit*

Parameter *limit* berfungsi untuk membatasi jumlah baris data yang ditampilkan atau diunduh.

<http://domain/api/v1/stocks/1398.HK/yahoo/xml?limit=20>

d) Penanganan *Error*

Sistem Plafco menyediakan beberapa mekanisme penanganan eror sebagai berikut.

1. *API route is unknown*

Pesan eror ini akan muncul apabila terjadi kesalahan karena simbol saham tidak dikenali, kode sumber data tidak dikenali sistem, atau kombinasi simbol saham dan kode sumber data yang tidak sesuai karena simbol saham tidak terdaftar pada sumber data tertentu.

2. *Requested format is not supported*

Apabila format data yang diminta tidak sesuai dengan yang disediakan maka akan tampil eror ini.

3. *Historical stock price is not available*

Jika data historis harga saham tidak tersedia maka sistem akan menampilkan pesan eror ini.

IV. PENUTUP

A. *Kesimpulan*

Dari keseluruhan proses yang dijalankan pada penelitian ini, ditemukan bahwa kurasi data historis harga saham sudah dapat dilakukan meskipun tidak

menggunakan teknologi Big Data melainkan masih dengan teknologi RDBMS sebagai databasenya. Namun, dengan tabel dan kolom dalam database yang statis serta harus didefinisikan diawal, menjadikan sistem ini kurang fleksibel/dinamis apabila diperlukan menambahkan sumber data baru terutama dengan data yang tidak terstruktur atau kolom data yang berbeda.

Meskipun demikian, Sistem Plafco sudah berhasil mengintegrasikan data historis harga saham dari empat sumber data yaitu Yahoo Finance, Google Finance, Stooq, dan NSE India sehingga pengguna dapat dengan mudah menjelajahi dan memperbandingkan data dari keempat sumber tersebut cukup melalui sistem ini. Selain itu, dengan melakukan analisis teknikal terhadap data dari keempat sumber data dapat memberikan gambaran yang lebih luas terhadap tren pergerakan harga.

Sistem Plafco juga telah mampu menyediakan pilihan format data yang lebih banyak yaitu csv, xls, xlsx, json, dan xml untuk semua data historis harga saham. Dengan adanya Plafco API, pengguna dapat semakin mudah mengakses dan memanfaatkan data historis harga saham termasuk juga *developer* dapat menggunakan sistem Plafco sebagai sumber data untuk aplikasi yang dibangun.

B. Saran

Masih banyak hal yang dapat dikembangkan dari penelitian ini, diantaranya adalah penggunaan teknologi big data untuk kurasi data historis harga saham dengan sumber data yang lebih banyak dan menambah metode untuk analisis teknikal yang memiliki akurasi lebih baik. Selain itu, kedepannya juga dapat dilakukan penelitian terkait kurasi data untuk data ekonomi dan finansial lainnya seperti valas, komoditas, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Sugunsil and S. Somhom, "Short Term Stock Prediction Using SOM," in *Information Systems: Modeling, Development, and Integration*, vol.20, J. Yang et al. (Eds.): UNISCON 2009, LNBIP 20, pp. 262–267, 2009.
- [2] K.Zou et al. "Application of Grey System Model in Stock Prediction," in *Fuzzy Information and Engineering Volume 2*. B. Cao, T.-F. Li, C.-Y. Zhang (Eds.): *Fuzzy Info. and Eng.*, Volume 2, AISC 62, pp. 1561–1567. 2009
- [3] Y.-Q. Zhang et al. "Granular neural web agents for stock prediction" *Soft Computing* (2002) 6: 406. doi:10.1007/s00500-002-0193-7
- [4] UNCTAD. "Trade and Development report"[online] Available: <http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1610>
- [5] M. Ester. "Hanya 0,2% penduduk Indonesia yang bermain saham." [online] Available: <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2012/06/11/11392113/Hanya.0.2.Persen.Penduduk.Indonesia.yang.Bermain.Saham.m>.
- [6] Aang. "Ada sekolah pasar modal, sekuritas berharap investor bertambah." [online] Available: <http://finance.detik.com/read/2014/04/28/122757/2567325/6/ada-sekolah-pasar-modal-sekuritas-berharap-jumlah-investor-bertambah>.
- [7] I. Wygmore. "Data Curation" [online]. Available: <http://whatis.techtarget.com/definition/data-curation>
- [8] Y. Wang and R. Sunderraman. "PDB Data Curation" *Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference New York City, USA, Aug 30-Sept 3, 2006*
- [9] M. Kudo, K. Maeda, and F.Satoh, "Adaptable Privacy-Preserving Data Curation for Business Process Analysis Services,". *IEEE International Conference on Services Computing*. 2016
- [10] F. Harianto, and S. Sudomo. "Perangkat dan Teknik Analisis Investasi Pasar." *Modal*. Grasindo, Jakarta. Fraser, Lyn M. dan Aileen Ormiston. 2008.
- [11] U. Marzuki et al. "Pengetahuan Dasar Pasar Modal, diterbitkan atas Kerjasama" *Jurnal Keuangan dan Moneter* dengan Institut Bankir Indonesia.
- [12] Anonym. "Data Histrois Harga Saham" [online] available: http://www.seputarforex.com/saham/data_historis/
- [13] Mulyana. "Buku Ajar: *Analisis Data Deret Waktu*". [unpublished]. Universitas Padjajaran FMIPA Jurusan Statistika. 2006
- [14] S. Husnan, and E. Pudjiastuti. "Dasar-dasar Manajemen Keuangan". Yogyakarta: UPP AMP YKPM. 2004
- [15] D.S Kodrat, "Manajemen Investasi : Pendekatan Teknikal dan Fundamental untuk Analisis Saham", *Graha Ilmu*. No. ISBN 9789797566098. 2010
- [16] D. Sulistiawan, and Liliana. "Analisis Teknikal Modern pada Perdagangan Sekuritas". Yogyakarta: Andi. 2007.
- [17] E.P. Box,, G. Jenkins. And M. Gwilym. "Time Series Analysis Forecasting and Control". New Prentice Hall. Year 2004
- [18] S.N. Pinakin. "Comparison between MACD with EMA and Stochastic Oscillator," *Global Research Analysis*. Volume : 2 | Issue : 12 | Dec 2013 • ISSN No 2277 - 8160
- [19] G. Appel. "The Moving Average Convergence-Divergence Trading Method (Advanced Version)". *Tradders Pr*. 1985