

Implementasi Simple Moving Average dan Exponential Moving Average dalam Menentukan Tren Harga Saham Perusahaan

David Widodo, Seng Hansun

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
davidwidodo36@gmail.com, hansun@umn.ac.id

Diterima 4 November 2015

Disetujui 25 November 2015

Abstract—The rapid economic growth, technology and science have a big impact on human mind for searching and getting money, one of the example is stocks investment. The information is so easy to find and disseminated, as well as the awareness and knowledge are the other key to be able to know and understand how to be a good investor. The purpose of this research was to implement *simple moving average* and *exponential moving average* to determine the trend of the stock price of a company. The application is by calculating the value of a *simple moving average* and *exponential moving average* period of 5 (weekly) and a period of 20 (monthly) then analyze the results of calculation with the data on the fact whether it is appropriate or not. The tests for this research is conducted using data from the 15 companies listed in the Indonesia Stock Exchange (IDX) and always included in the list of LQ45 index from 2005 to 2014. From the research that began on January 6, 2014 until September 29, 2015 for the *simple moving average* and the *exponential moving average* period of 5 (weekly) can be inferred that the level of accuracy of the *simple moving average* 5-day period was at 61,73%, then to the result of the *exponential moving average* 5-day period was at 68,07%. Then, based on research results that starting on January 1, 2014 until September 29, 2015 for the *simple moving average* and the *exponential moving average* 20-day period (monthly) can be inferred that the level of accuracy of the *simple moving average* 20-day period was at 72,52%, and then to result 20-day period *exponential moving average* is at 73,39%.

Index Terms—Indonesia Stock Exchange, Stocks Investment, Stocks Price Trend, Simple Moving Average, Exponential Moving Average.

I. PENDAHULUAN

Semakin cepatnya pertumbuhan ekonomi, teknologi dan ilmu pengetahuan berdampak pada pola pikir manusia dalam mencari dan menghasilkan uang, salah satu contohnya dalam berinvestasi pada saham. Informasi yang begitu mudah dicari dan disebarluaskan, serta kesadaran dan pengetahuan manusia yang lebih baik dalam berinvestasi membuka peluang yang sangat besar untuk dapat mengerti dan memahami cara berinvestasi saham.

Dengan berbagai infrastruktur dan fasilitas yang ada sangat memudahkan para *trader* saham dalam melakukan *trading*. Menurut Iyan [1], ada banyak sekali cara *trading*, ribuan, puluh ribuan atau bahkan jutaan cara dalam melakukan *trading*. Setiap cara *trading* yang dilakukan bergantung pada kemampuan dan teknik setiap *trader*. Tingkat kesabaran, waktu yang dimiliki *trader* dan resiko yang harus diterima merupakan beberapa faktor yang menjadi pengaruh dalam sukses atau gagalnya dalam kegiatan *trading*.

Moving average (MA) merupakan suatu perhitungan yang sering dipakai dalam ilmu ekonomi dan statistika untuk menganalisa berbagai hal, misalnya memperhalus naik dan turunnya harga dalam grafik pada periode yang singkat, melihat suatu tren harga, dan sebagai *support* dan *resistance* [2]. Indikator memberikan nilai rata-rata atas perubahan harga pada beberapa hari ke belakang, sehingga memberikan informasi yang lebih mudah ditangkap untuk keperluan analisis dan mengetahui tren suatu harga [3]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah penelitian untuk mengetahui tren harga saham yang akan terjadi ke depan pada suatu perusahaan. Untuk keperluan itu, dilakukan penelitian untuk menentukan tren harga saham perusahaan dengan menggunakan *simple moving average (SMA)* dan *exponential moving average (EMA)* sebagai tambahan informasi bagi para *trader* dalam *trading*.

Paper ini terdiri atas lima bab. Bab pertama merupakan pendahuluan, diikuti oleh bab kedua yang berisi landasan teori yang mendukung penelitian ini. Bab ketiga merupakan rancangan aplikasi penentu tren harga saham yang dibangun. Selanjutnya, bab keempat berisi hasil penelitian dari implementasi *simple moving average* dan *exponential moving average* pada aplikasi penentu trek harga saham yang dibangun. Lalu bab kelima yang berisi simpulan paper ini.

II. INVESTASI SAHAM, ANALISA TEKNIKAL, SIMPLE MOVING AVERAGE, EXPONENTIAL MOVING AVERAGE

A. Investasi Saham

Investasi adalah suatu istilah yang berhubungan dengan keuangan dan ekonomi yang berarti menempatkan uang atau menyimpan uang pada sesuatu dengan harapan memperoleh sesuatu atau mendapatkan keuntungan [4]. Investasi juga sering disebut sebagai penanaman modal. Ada berbagai macam jenis investasi, seperti contohnya adalah pembelian berupa asset *financial* seperti obligasi, saham, dan asuransi. Dapat juga pembelian berupa benda nyata seperti investasi rumah, tanah, mobil dan *property* lainnya. Investasi juga dapat dilakukan pada pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan kualitas hidup. Beberapa kesalahan yang sering dilakukan oleh investor dalam melakukan investasi [5]:

1. Tidak memiliki rencana investasi yang matang. Karena terkait dengan masa depan investor tersebut, maka tanpa memiliki konsep yang kuat, suatu investasi dapat merupakan suatu kesalahan yang akan menyebabkan kerugian.
2. Investor kurang sabar dan ingin cepat mengambil keuntungan. Investasi adalah suatu program jangka panjang, sehingga memerlukan proses untuk menghasilkan keuntungan. Tidak mengambil langkah yang emosional dan terlalu cepat, tetapi harus melakukan langkah-langkah yang terukur dan tepat.
3. Investor memperoleh informasi yang terlalu berlebihan, sehingga mengaburkan analisis yang telah baik yang diperoleh sebelumnya.
4. Calon investor mudah terpengaruh bisnis yang menjanjikan kaya dalam waktu cepat (*get rich quick scam*) dan melupakan hukum ekonomi yang paling mendasar, yaitu *high*

risk high return (semakin tinggi keuntungan, maka semakin besar juga resikonya).

Saham merupakan salah satu instrumen pasar keuangan yang diterbitkan suatu perusahaan ketika memutuskan untuk pendanaan perusahaan menurut IDX[6]. Saham dapat dijual melalui pasar primer atau pasar sekunder. Pasar primer merupakan pasar dimana terjadinya penjualan surat-surat berharga jangka panjang kepada publik untuk pertama kalinya. Sedangkan pasar sekunder merupakan sebuah pasar yang memperdagangkan efek atau surat berharga jangka panjang setelah IPO, dengan demikian transaksi jual-beli efek dalam pasar sekunder hanya terjadi antar investor saja.

B. Analisa Teknikal

Analisis teknikal adalah metode untuk memprediksi pergerakan harga dan tren pasar atau sekuritas di masa depan dengan mempelajari grafik dan aksi pasar di masa lalu dengan mempertimbangkan harga pasar instrumen dan minat atas instrumen tersebut [7]. Analisis teknikal dapat dikatakan sebagai analisis sekuritas dengan menggunakan grafik harga dan volume historis [8]. Dasar pemikiran yang dipakai dalam analisis teknikal adalah [10]:

1. *Market price discounts everything*

Semua peristiwa dapat sangat berpengaruh terhadap harga saham dan peristiwa atau kejadian tersebut akan tercermin dalam harga seketika.

2. *Price moves in trend*

Harga bergerak dalam tren. Pelajari dan kenali tren harga tersebut dan agar dapat memanfaatkan pergerakan harga pasar tersebut untuk meningkatkan hasil investasi, karena semua informasi tercermin pada harga pasar saham dan tren menunjukkan perilaku atau sikap para investor atas suatu saham.

3. *History repeats itself*

Data historis dapat digunakan untuk memprediksi data atau harga saham di masa mendatang karena adanya faktor psikologis para pelaku pasar yang secara umum bersifat konstan dan dapat berulang kembali.

C. Simple Moving Average

Simple Moving Average atau biasa disingkat SMA adalah *Moving Average* paling sederhana dan tidak menggunakan pembobotan dalam perhitungan terhadap pergerakan *closing price*.

Simple moving average (SMA) dihitung dengan cara mengambil nilai rata-rata dari harga suatu sekuritas pada rentang waktu tertentu ke belakang. Perhitungan ini dapat diambil dari nilai rata-rata harga pembukaan, harga penutupan, harga tertinggi, atau harga terendah suatu sekuritas [3]. Penggunaan SMA untuk membaca suatu tren dapat dilihat pada Tabel 1 berikut [9].

Tabel 1. Posisi SMA dan artinya

No	Posisi SMA	Arti
1	SMA berada dibawah harga.	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik.
2	SMA berada diatas harga.	Kondisi <i>bearish</i> / tren menurun.
3.	SMA memotong harga dari atas.	Perubahan tren menuju <i>bullish</i> .
4.	SMA memotong harga dari bawah.	Perubahan tren menuju <i>bearish</i> .
5.	SMA periode lebih pendek memotong SMA periode lebih panjang dari bawah.	Perubahan tren menuju <i>bullish</i> .
6.	SMA periode lebih pendek memotong SMA periode lebih panjang dari atas.	Perubahan tren menuju <i>bearish</i> .
7.	SMA dengan periode lebih panjang berada diatas SMA berperiode lebih pendek.	Kondisi <i>bearish</i> / tren menurun.
8.	SMA dengan periode lebih panjang berada dibawah SMA berperiode lebih pendek.	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik.

Rumus untuk menghitung indikator *simple moving average* (SMA) adalah sebagai berikut [8]:

$$SMA_n = \frac{x_n + \dots + x_2 + x_1}{n} \quad [1]$$

dimana:

SMA_n = Rata-rata bergerak harga saham n hari sebelumnya
 x_n = Harga saham n hari sebelumnya
 x_2 = Harga saham 2 hari sebelumnya
 x_1 = Harga saham 1 hari sebelumnya
 n = Lamanya hari

D. Exponential Moving Average

Exponential Moving Average biasa juga dikenal dengan *Exponentially Weighted Moving Average* atau biasa disingkat EMA. EMA merupakan jenis *moving average* yang

menambahkan pembobotan dalam perhitungan terhadap pergerakan *closing price*. Semakin pendek rentang waktu yang digunakan, semakin berbobot penerapan penggunaan *exponential moving average* (EMA) ini untuk memberikan nilai rata-rata terkini dari suatu sekuritas [3]. Indikator *exponential moving average* (EMA) mengurangi efek *lagging* yang biasanya terjadi pada *simple moving average* (SMA) dengan memberikan pembebanan (*weighting*) kepada harga terkini terhadap harga masa lalu, oleh karena itu *exponential moving average* (EMA) bergerak lebih cepat dibanding *simple moving average* (SMA).

Rumus untuk menghitung indikator *exponential moving average* (EMA) adalah sebagai berikut

$$EMA = (K \times (C - P)) + P \quad [2]$$

$$K = \frac{2}{(1 + N)} \quad [3]$$

dimana:

EMA = *Exponential moving average*
 C = Harga penutupan saham
 P = *Exponential moving average* periode sebelumnya*
 K = *Smoothing constant*
 N = Periode *exponential moving average* (EMA) yang digunakan
 * = Untuk pertama kali menggunakan *simple moving average* (SMA).

Penggunaan EMA untuk membaca suatu tren dapat dilihat pada Tabel 2 berikut [9].

Tabel 2. Posisi EMA dan artinya

No	Posisi EMA	Arti
1	EMA berada dibawah harga.	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik.
2	EMA berada diatas harga.	Kondisi <i>bearish</i> / tren menurun.
3.	EMA memotong harga dari bawah.	Perubahan tren menuju <i>bearish</i> .
4.	EMA memotong harga dari atas.	Perubahan tren menuju <i>bullish</i> .

Tabel 2. Posisi EMA dan artinya (Lanjutan)

No	Posisi EMA	Arti
5.	EMA periode lebih pendek memotong	Perubahan tren menuju <i>bullish</i> .
	EMA periode lebih panjang dari bawah.	
6.	EMA periode lebih pendek memotong	Perubahan tren menuju <i>bearish</i> .
	EMA periode lebih panjang dari atas.	
7.	EMA dengan periode lebih panjang berada diatas EMA berperiode lebih pendek.	Kondisi <i>bearish</i> / tren menurun.
8.	EMA dengan periode lebih panjang berada dibawah EMA berperiode lebih pendek.	Kondisi <i>bullish</i> / tren naik.

III. RANCANGAN ALUR KERJA DAN TAMPILAN ANTARMUKA APLIKASI

A. Rancangan Alur Kerja Aplikasi

Secara garis besar, aplikasi ini melakukan penentuan tren saham suatu perusahaan dengan mengimplementasikan *simple moving average* dan *exponential moving average*. Dalam aplikasi ini pengunjung dapat melihat data historis yang lengkap dari perusahaan terpilih yang dijadikan data penelitian, juga hasil perhitungan tren *simple moving average* dan *exponential moving average* periode 5 (mingguan) dan periode 20 (bulanan). Pengunjung dapat memberikan dan menerima data ke dalam aplikasi. Masukan data yang dapat dilakukan pengunjung adalah sebagai berikut.

1. Nama perusahaan, merupakan data yang dimasukkan oleh pengunjung ke dalam aplikasi sebagai acuan dalam mencari tren harga saham dan data harga saham perusahaan yang ingin diketahui.
2. Jenis harga saham, merupakan data yang dimasukkan oleh pengunjung ke dalam aplikasi sebagai acuan dalam menentukan

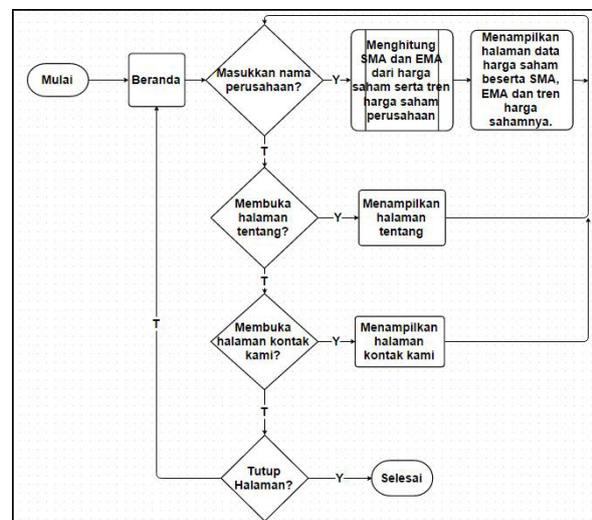
jenis harga saham yang akan ditampilkan. Terdapat empat macam harga yang dapat ditampilkan, yaitu harga buka, harga tutup, harga tertinggi dan harga terendah.

3. Tanggal mulai dan tanggal berakhir, merupakan data yang dimasukkan oleh pengunjung ke dalam aplikasi sebagai acuan dalam memperlihatkan *range history* harga.

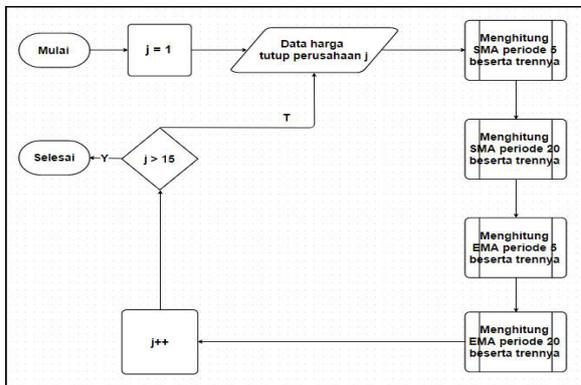
Pengunjung memiliki hak untuk menerima keluaran dari aplikasi, yakni

1. Sejarah harga saham perusahaan sejak perusahaan tersebut masuk ke Bursa Efek Indonesia (BEI).
2. Tren harga saham suatu perusahaan yang sedang terjadi dan mungkin terjadi.
3. Harga tertinggi dan terendah yang pernah dialami suatu perusahaan selama perusahaan tersebut masuk ke Bursa Efek Indonesia (BEI) sejak tahun 2014.

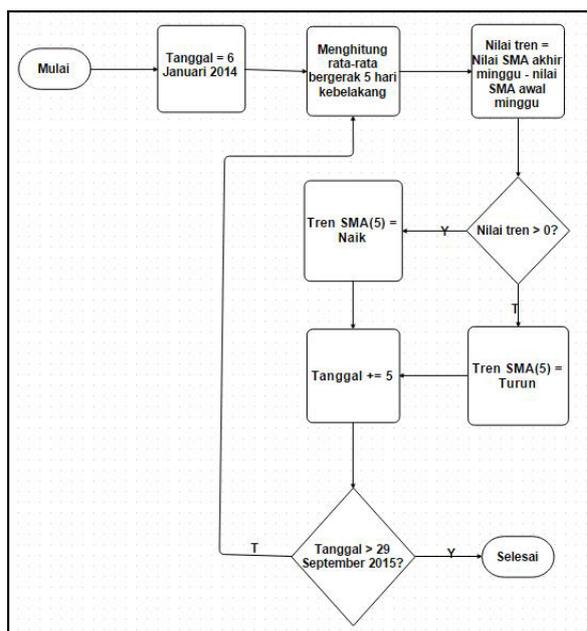
Flowchart pada aplikasi penentu tren harga saham, aplikasi dimulai dengan tampilan halaman beranda dimana pengunjung dapat memasukkan nama perusahaan atau kode perusahaan yang ingin dicari data harga sahamnya, hasil perhitungan SMA, EMA, beserta tren harga sahamnya. Pengunjung juga dapat masuk ke halaman tentang dan halaman kontak kami yang berisi informasi mengenai aplikasi. *Flowchart* sistem penentu kisaran harga saham dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 *Flowchart* Sistem Penentu Kisaran Harga Saham



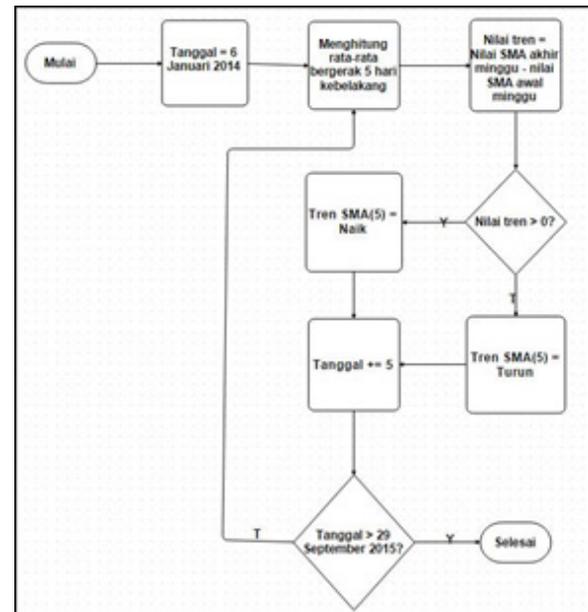
Flowchart harga saham dari setiap perusahaan dihitung SMA dan EMA-nya dengan periode 5 dan 20 dengan mengambil data harga tutup masing-masing perusahaan. Kemudian dari hasil tersebut, dapat ditentukan tren harga sahamnya. *Flowchart* menghitung SMA dan EMA serta tren harga saham dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 *Flowchart* Menghitung SMA dan EMA Serta Tren Harga Saham

Perhitungan SMA periode 5 (mingguan) yang dimulai sejak tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015. Perhitungan dilakukan dengan mencari rata-rata bergerak 5 hari kebelakang. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai tren lebih besar dari 0 atau tidak, jika nilai tren lebih besar dari 0 maka tren naik begitu pula sebaliknya jika nilai tren lebih kecil dari 0 maka

tren turun. Kemudian, tanggal ditambah dengan 5 untuk menghitung 5 hari ke depan, dan seterusnya hingga tanggal melewati 29 September 2015 barulah selesai. *Flowchart* menghitung SMA periode 5 beserta trennya dapat dilihat pada Gambar 3.



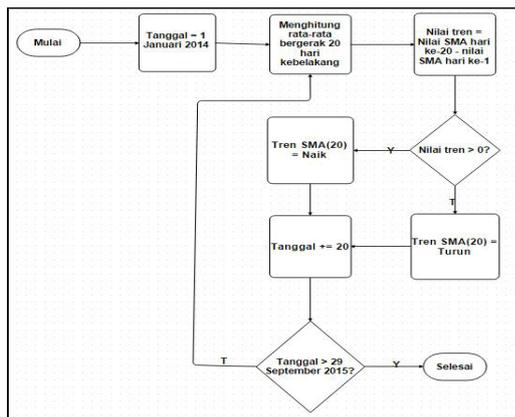
Gambar 3 *Flowchart* Menghitung SMA Periode 5 Beserta Trennya

Perhitungan SMA periode 20 (bulanan) yang dimulai sejak tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015. Perhitungan dilakukan dengan mencari rata-rata bergerak 20 hari kebelakang. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai tren lebih besar dari 0 atau tidak, jika nilai tren lebih besar dari 0 maka tren naik begitu pula sebaliknya jika nilai tren lebih kecil dari 0 maka tren turun. Kemudian, tanggal ditambah dengan 20 untuk menghitung 20 hari ke depan, dan seterusnya hingga tanggal melewati 29 September 2015 barulah selesai. *Flowchart* menghitung SMA periode 20 beserta trennya dapat dilihat pada Gambar 4.

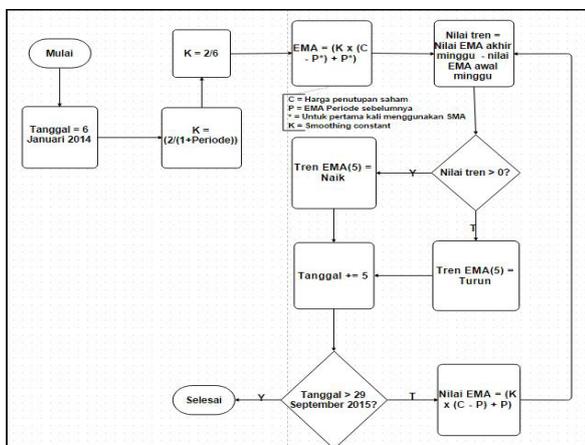
Perhitungan EMA periode 5 (mingguan) yang dimulai sejak tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015.

Perhitungan dilakukan dengan mencari nilai *smoothing constant* terlebih dahulu yang disesuaikan dengan periode yang digunakan,

kemudian mengalikan smoothing constant tersebut dengan pengurangan harga penutupan saham dan SMA periode sebelumnya jika perhitungan pertama kali dan menggunakan EMA periode sebelumnya jika perhitungan kedua dan seterusnya, hasilnya ditambahkan dengan SMA periode sebelumnya jika perhitungan pertama kali dan menggunakan EMA periode sebelumnya jika perhitungan kedua dan seterusnya. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai tren lebih besar dari 0 atau tidak, jika nilai tren lebih besar dari 0 maka tren naik begitu pula sebaliknya jika nilai tren lebih kecil dari 0 maka tren turun. Kemudian, tanggal ditambah dengan 5 untuk menghitung 5 hari ke depan, dan seterusnya hingga tanggal melewati 29 September 2015 barulah selesai. *Flowchart* menghitung EMA periode 5 beserta trennya dapat dilihat pada Gambar 5.

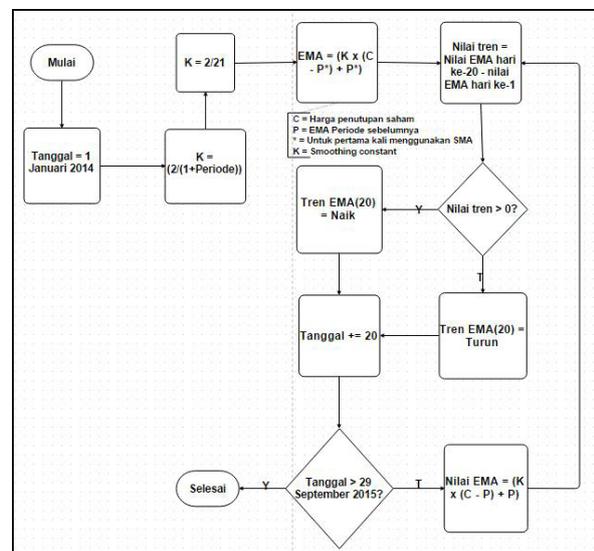


Gambar 4 *Flowchart* Menghitung SMA Periode 20 Beserta Trennya



Gambar 5 *Flowchart* Menghitung EMA Periode 5 Beserta Trennya

Perhitungan EMA periode 20 (bulanan) yang dimulai sejak tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015. Perhitungan dilakukan dengan mencari nilai *smoothing constant* terlebih dahulu yang disesuaikan dengan periode yang digunakan, kemudian mengalikan smoothing constant tersebut dengan pengurangan harga penutupan saham dan SMA periode sebelumnya jika perhitungan pertama kali dan menggunakan EMA periode sebelumnya jika perhitungan kedua dan seterusnya, hasilnya ditambahkan dengan SMA periode sebelumnya jika perhitungan pertama kali dan menggunakan EMA periode sebelumnya jika perhitungan kedua dan seterusnya. Kemudian dilakukan pengecekan apakah nilai tren lebih besar dari 0 atau tidak, jika nilai tren lebih besar dari 0 maka tren naik begitu pula sebaliknya jika nilai tren lebih kecil dari 0 maka tren turun. Kemudian, tanggal ditambah dengan 20 untuk menghitung 20 hari ke depan, dan seterusnya hingga tanggal melewati 29 September 2015 barulah selesai. *Flowchart* menghitung EMA periode 20 beserta trennya dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.

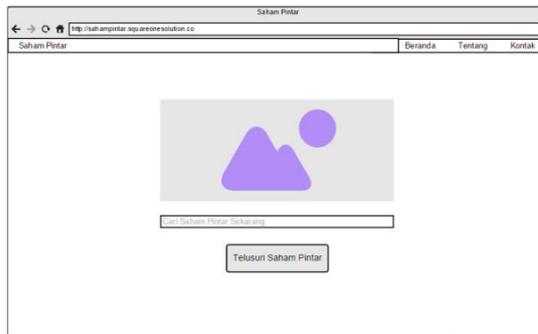


Gambar 6 *Flowchart* Menghitung EMA Periode 20 Beserta Trennya

B. Rancangan Tampilan Antarmuka Aplikasi

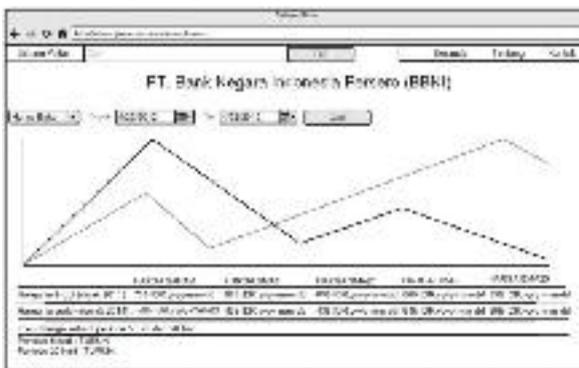
Pada penelitian ini, dibuat sebuah situs bernama saham pintar. Tampilan antarmuka

saham pintar mencakup tampilan untuk pengunjung yang dirancang pada Gambar 7.



Gambar 7 Rancangan Tampilan Halaman Utama

Secara garis besar, halaman pencarian harga saham adalah halaman pencarian yang akan ditampilkan saat tombol telusuri saham pintar ditekan, halaman ini memperlihatkan *history* harga saham perusahaan terkait, mulai dari harga buka, harga tutup, harga tertinggi dan harga terendah pada suatu waktu tertentu. Terdapat juga fitur yang dapat melakukan pencarian waktu tertentu dari hari yang diinginkan sampai hari yang dituju. Halaman ini juga menampilkan grafik harga saham yang sedang ditelusuri serta tren SMA periode 5, tren SMA periode 20, tren EMA periode 5, EMA periode 20 dan tren saham yang mungkin terjadi pada periode minggu depan (5 hari) dan periode bulan depan (20 hari). Terdapat juga harga tertinggi dan terendah dari harga sesungguhnya, hasil perhitungan SMA(5), hasil perhitungan SMA(20), hasil perhitungan EMA(5), dan hasil perhitungan EMA(20) yang terjadi sejak tahun 2014. Desain halaman pencarian harga saham dapat dilihat pada Gambar 8.

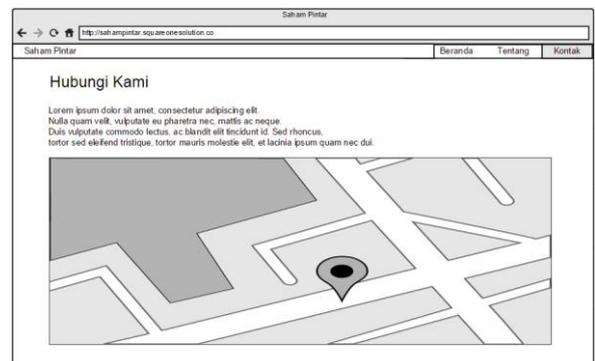


Gambar 8 Rancangan Tampilan Halaman Pencarian Harga Saham

Secara garis besar, Halaman tentang merupakan halaman yang ditampilkan saat pilihan tentang dipilih. Halaman ini berisi deskripsi singkat mengenai *website* yang dibuat seperti pada Gambar 9.



Gambar 9 Rancangan Tampilan Halaman Tentang



Gambar 10 Rancangan Tampilan Halaman Kontak

Secara garis besar, halaman kontak merupakan halaman yang ditampilkan saat pilihan kontak dipilih. Halaman ini berisi *contact person* yang dapat dihubungi. Terdapat juga peta yang dapat memudahkan mencari lokasi kantor berada. Gambar 10 menggambarkan rancangan antarmuka halaman kontak.

IV. PENELITIAN DAN HASIL

A. Sampel Data

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data 15 perusahaan yaitu: PT Astra International Tbk (ASII), PT Aneka Tambang Tbk (ANTM), PT Astra Agro Lestari Tbk (AALI), PT Bank Mandiri (BMRI), PT Bank Rakyat Indonesia (BBRI), PT Bank Negara Indonesia (BBNI), PT Bank Central Asia (BBCA), PT Bank Danamon Indonesia Tbk (BDMN), PT Indofood Sukses Makmur Tbk (INDF), PT Semen Indonesia Tbk

(SMGR), PT Perusahaan Gas Negara (PGAS), PT Tambang Batubara Bukit Asam (PTBA), PT London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP), PT United Tractors Tbk (UNTR), dan PT Telkom Tbk (TLKM). Data untuk uji coba dimulai dari awal Januari 2014 hingga akhir Juli 2015. Uji coba dilakukan dengan menghitung SMA periode 5, SMA periode 20, EMA periode 5, dan EMA periode 20 pada setiap minggu dan bulannya.

B. Pengujian

Setelah *simple moving average* dan *exponential moving average* berhasil diimplementasikan, dilakukanlah pengujian pada penelitian ini untuk mengetahui ketepatan penentuan tren harga saham yang ditemui. Pengujian dilakukan dengan cara mengecek harga saham sesungguhnya apakah sesuai dengan hasil penentuan tren harga saham yang ditemui atau tidak, yaitu apakah tepat naik dan apakah tepat turun. Dengan pengujian ini, maka akan diketahui persentase ketepatan dari tren harga saham yang ditemukan.

Sebagai contoh perhitungan, diketahui data 10 hari kerja harga saham penutupan tanggal 30 Desember 2013 hingga 10 Januari 2014 untuk PT Astra Agro Lestari berturut-turut yaitu 24,028.38, 24,028.38, 24,028.38, 23,597.59, 22,448.82, 21,084.66, 20,582.08, 21,826.57, 21,539.38 dan 20,438.48. Untuk perhitungan SMA(5) dihitung rata-rata lima hari kebelang yaitu pada tanggal 30 Desember, 31 Desember, 1 Januari, 2 Januari, dan 3 Januari diperoleh hasil 23,626.21 untuk SMA(5) tanggal 6 Januari 2014 (Awal minggu). Kemudian dihitung SMA(5) pada tanggal 10 Januari 2014 (Akhir minggu) diperoleh hasil 21,496.30. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil SMA(5) akhir minggu lebih kecil dibanding hasil SMA(5) awal minggu, maka tren pada minggu itu yaitu tanggal 6 – 10 Januari 2014 ialah tren turun. Kemudian dianalisa tren harga sesungguhnya yaitu pada tanggal 6 Januari 2014 dan tanggal 10 Januari 2014 diketahui harga sesungguhnya pada tanggal 10 Januari 2014 lebih kecil dibanding tanggal 6 Januari 2014 maka tren sebenarnya yang terjadi ialah tren turun. Dari hasil perhitungan tren SMA(5) dan tren sebenarnya yang terjadi maka dapat disimpulkan

hasil perhitungan pada periode 6 – 10 Januari 2014 sesuai dengan tren yang sebenarnya terjadi.

C. Penentuan Tren Harga Saham

Sebagai contoh, perhitungan SMA periode 5 pada PT Astra Agro Lestari ditunjukkan seperti pada Gambar 11.

Perhitungan SMA(5)	
Contoh : PT. Astra Agro Lestari	
$SMA(5) = \frac{22,448.82 + 23,597.59 + 24,028.38 + 24,028.38 + 24,028.38}{5}$	
$SMA(5) = 23,626.31 \Rightarrow SMA(5) \text{ tanggal } 6 \text{ Januari } 2014 \text{ (Awal Minggu)}$	
$SMA(5) = \frac{22,448.82 + 21,084.66 + 20,582.08 + 21,826.57 + 21,539.38}{5}$	
$SMA(5) = 21,496.30 \Rightarrow SMA(5) \text{ tanggal } 10 \text{ Januari } 2014 \text{ (Akhir Minggu)}$	
Awal minggu > akhir minggu = Tren TURUN	

Gambar 11 Implementasi Perhitungan SMA(5)

Perhitungan SMA(5) tanggal 6 Januari 2014 dihitung dengan merata-ratakan lima hari kerja kebelakang diperoleh hasil perhitungan 23,626.31 untuk nilai SMA(5) tanggal 6 Januari 2014. Demikian juga untuk perhitungan SMA(5) tanggal 10 Januari 2014 dihitung dengan merata-ratakan lima hari kerja kebelakang diperoleh hasil perhitungan 21,496.30 untuk nilai SMA(5) tanggal 10 Januari 2014. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil SMA(5) akhir minggu lebih kecil dibanding hasil SMA(5) awal minggu, maka tren pada minggu itu yaitu tanggal 6 Januari 2014 hingga 10 Januari 2014 ialah tren turun. Sebagai contoh, perhitungan SMA periode 20 pada PT Astra Agro Lestari ditunjukkan seperti pada Gambar 12.

Perhitungan SMA(20)	
Contoh : PT. Astra Agro Lestari	
$SMA(20) = \frac{24,028.38 + 24,028.38 + 23,597.59 + 23,310.40 + \dots + 22,065.90}{20}$	
$SMA(20) = 23,078.25 \Rightarrow SMA(20) \text{ tanggal } 1 \text{ Januari } 2014 \text{ (Awal Bulan)}$	
$SMA(20) = \frac{20,342.75 + 21,778.71 + 21,970.17 + 21,108.59 + \dots + 24,028.38}{5}$	
$SMA(20) = 21,351.51 \Rightarrow SMA(20) \text{ tanggal } 28 \text{ Januari } 2014 \text{ (Akhir Bulan)}$	
Awal bulan > akhir bulan = Tren TURUN	

Gambar 12 Implementasi Perhitungan SMA(20)

Perhitungan SMA(20) tanggal 1 Januari 2014 dihitung dengan merata-ratakan 20 hari kerja kebelakang diperoleh hasil perhitungan 23,078.25 untuk nilai SMA(20) tanggal 1 Januari 2014. Demikian juga untuk perhitungan SMA(20) tanggal 28 Januari 2014 dihitung dengan merata-ratakan 20 hari kerja kebelakang diperoleh hasil perhitungan 21,351.51 untuk nilai SMA(20) tanggal 28 Januari 2014. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil SMA(20) akhir bulan lebih kecil dibanding hasil SMA(20) awal bulan, maka tren pada bulan itu yaitu tanggal 1 Januari 2014 hingga 28 Januari 2014 ialah tren turun. Sebagai contoh, perhitungan EMA periode 5 pada PT Astra Agro Lestari ditunjukkan seperti pada Gambar 13.

Perhitungan EMA(5)	
Contoh : PT. Astra Agro Lestari	
- SMA (5) = 23,626.31 => SMA(5) tanggal 6 Januari 2014 (Awal Minggu)	
$K = \frac{2}{(1+5)} = \frac{1}{3}$	
EMA (5) = $(\frac{1}{3} \times (21,084.66 - 23,626.31)) + 23,626.31 = 22,779.09$ => EMA(5) tanggal 7 Januari 2014	
- EMA (5) = 21,973.36 => EMA(5) tanggal 9 Januari 2014	
EMA (5) = $(\frac{1}{3} \times (21,539.38 - 21,973.36)) + 21,973.36 = 21,828.70$ => EMA(20) tanggal 10 Januari 2014 (Akhir Minggu)	
Awal minggu > akhir minggu = Tren TURUN	

Gambar 13 Implementasi Perhitungan EMA(5)

Perhitungan EMA(5) tanggal 6 Januari 2014 dihitung dengan menggunakan nilai SMA(5) periode sebelumnya diperoleh hasil perhitungan 23,626.31 untuk nilai EMA(5) tanggal 6 Januari 2014. Kemudian dihitung terlebih dahulu nilai K/ *smoothing constant* dengan rumus $2/(1+periode)$, dikarenakan periode adalah 5 maka didapat nilai $K = 2/6$. Lalu menghitung EMA(5) untuk tanggal 7 Januari dan selanjutnya dengan menggunakan rumus EMA(5). Diperoleh hasil perhitungan EMA(5) tanggal 10 Januari 2014 yaitu 21,828.70. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil EMA(5) akhir minggu lebih kecil dibanding hasil EMA(5) awal minggu, maka tren pada minggu itu yaitu tanggal 6 Januari 2014 hingga 10 Januari 2014 ialah tren turun. Sebagai contoh, perhitungan EMA periode 20 pada PT Astra Agro Lestari ditunjukkan seperti pada Gambar 14.

Perhitungan EMA(20)	
Contoh : PT. Astra Agro Lestari	
- SMA (20) = 23,078.25 => SMA(20) tanggal 1 Januari 2014 (Awal Bulan)	
$K = \frac{2}{(1+20)} = \frac{2}{21}$	
EMA (20) = $(\frac{2}{21} \times (24,028.38 - 23,078.25)) + 23,078.25 = 23,168.74$ => EMA(20) tanggal 2 Januari 2014	
- EMA (20) = 21,420.12 => EMA(20) tanggal 27 Januari 2014	
EMA (20) = $(\frac{1}{3} \times (20,342.75 - 21,420.12)) + 21,420.12 = 21,317.52$ => EMA(20) tanggal 28 Januari 2014	
Awal bulan > akhir bulan = Tren TURUN	

Gambar 14 Implementasi Perhitungan EMA(20)

Perhitungan EMA(20) tanggal 1 Januari 2014 dihitung dengan menggunakan nilai SMA(5) periode sebelumnya diperoleh hasil perhitungan 23,168.74 untuk nilai EMA(5) tanggal 6 Januari 2014. Kemudian dihitung terlebih dahulu nilai K/ *smoothing constant* dengan rumus $2/(1+periode)$, dikarenakan periode adalah 20 maka didapat nilai $K = 2/21$. Lalu menghitung EMA(20) untuk tanggal 2 Januari dan selanjutnya dengan menggunakan rumus EMA(20). Diperoleh hasil perhitungan EMA(20) tanggal 28 Januari 2014 yaitu 21,317.52. Dari hasil perhitungan dapat dilihat hasil EMA(20) akhir bulan lebih kecil dibanding hasil EMA(20) awal bulan, maka tren pada bulan itu yaitu tanggal 1 Januari 2014 hingga 28 Januari 2014 ialah tren turun.

Hasil penentuan tren harga saham mingguan SMA(5) untuk PT Astra Agro Lestari yang dimulai sejak tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk periode mingguan yang digambarkan sebagian, yaitu pada tanggal 6 Januari 2014 hingga 7 Maret 2014 yang digambarkan pada Gambar 15.

Daftar Periode		Awal		Akhir		Tren		Status
NAMA PERUSAHAAN	TANGGAL MULAI	TANGGAL BERAKHIR	HASIL SMA(5) TANGGAL MULAI	HASIL SMA(5) TANGGAL AKHIR	TREND HASIL SMA(5)	TREND SEBENINGGUYA		
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-01-06	2014-01-10	23626.31	21490.30	TURUN	TURUN		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-01-13	2014-01-17	21094.23	20194.37	TURUN	TURUN		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-01-20	2014-01-24	20103.42	20902.21	NAIK	NAIK		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-01-27	2014-01-31	21319.20	20794.75	TURUN	NAIK		SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-02-03	2014-02-07	20524.64	20603.87	NAIK	NAIK		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-02-10	2014-02-14	20783.11	21884.01	NAIK	NAIK		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-02-17	2014-02-21	22880.05	22381.81	NAIK	NAIK		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-02-24	2014-02-28	22439.25	22584.91	NAIK	NAIK		BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI)	2014-03-03	2014-03-07	23367.83	25071.84	NAIK	NAIK		BETUL

Gambar 15 Hasil Penentuan Tren SMA(5) Hingga Tanggal 14-03-2014

Hasil penentuan tren harga saham bulanan

SMA(20) untuk PT Astra Agro Lestari yang dimulai sejak tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk periode mingguan yang digambarkan sebagian, yaitu pada tanggal 1 Januari 2014 hingga 9 September 2014 yang digambarkan pada Gambar 16.

Saham Pintar							
NAMA PERUSAHAAN	TANGGAL MULAI	TANGGAL BERAKHIR	HASIL SMA(20) TANGGAL MULAI	HASIL SMA(20) TANGGAL AKHIR	TREND HASIL SMA(20)	TREND SESUNGGUHA	STATUS
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-01	2014-01-28	23079.25	21351.51	TURUN	TURUN	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-29	2014-02-25	21175.61	21980.07	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-26	2014-03-25	21691.35	25070.64	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-03-26	2014-04-22	25126.89	25338.69	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-04-23	2014-05-20	25489.04	27854.21	NAIK	TURUN	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-05-21	2014-06-17	27833.30	26073.03	TURUN	NAIK	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-06-18	2014-07-15	26000.01	26701.72	NAIK	TURUN	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-07-16	2014-08-12	26849.63	25556.99	TURUN	NAIK	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-08-13	2014-09-09	25571.53	25166.94	TURUN	TURUN	BETUL

Gambar 16 Hasil Penentuan Tren SMA(20) Hingga Tanggal 09-09-2014

Hasil penentuan tren harga saham bulanan EMA(5) untuk PT Astra Agro Lestari yang dimulai sejak tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk periode mingguan yang digambarkan sebagian, yaitu pada tanggal 6 Januari 2014 hingga 7 Maret 2014 yang digambarkan pada Gambar 17.

Saham Pintar							
NAMA PERUSAHAAN	TANGGAL MULAI	TANGGAL BERAKHIR	HASIL EMA(5) TANGGAL MULAI	HASIL EMA(5) TANGGAL AKHIR	TREND HASIL EMA(5)	TREND SESUNGGUHA	STATUS
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-06	2014-01-10	23626.31	21828.70	TURUN	TURUN	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-13	2014-01-17	21365.29	20340.86	TURUN	TURUN	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-20	2014-01-24	20221.83	21166.26	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-27	2014-01-31	21370.41	20711.50	TURUN	NAIK	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-03	2014-02-07	20660.38	20728.73	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-10	2014-02-14	20887.26	21907.54	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-17	2014-02-21	22008.19	22455.15	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-24	2014-02-28	22489.00	23158.67	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-03-03	2014-03-07	23576.21	25226.11	NAIK	NAIK	BETUL

Gambar 17 Hasil Penentuan Tren EMA(5) Hingga Tanggal 14-03-2014

Hasil penentuan tren harga saham bulanan EMA(20) untuk PT Astra Agro Lestari yang dimulai sejak tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk periode bulanan yang digambarkan sebagian, yaitu pada tanggal 1 Januari 2014 hingga 9 September 2014 yang digambarkan pada Gambar 18.

Saham Pintar							
NAMA PERUSAHAAN	TANGGAL MULAI	TANGGAL BERAKHIR	HASIL EMA(20) TANGGAL MULAI	HASIL EMA(20) TANGGAL AKHIR	TREND HASIL EMA(20)	TREND SESUNGGUHA	STATUS
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-01	2014-01-28	23079.25	21317.52	TURUN	TURUN	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-01-29	2014-02-25	21340.64	21924.90	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-02-26	2014-03-25	22002.15	24773.65	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-03-26	2014-04-22	24686.72	25707.49	NAIK	NAIK	BETUL
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-04-23	2014-05-20	25837.05	27934.88	NAIK	TURUN	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-05-21	2014-06-17	27541.05	26166.53	TURUN	NAIK	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-06-18	2014-07-15	26168.70	26457.79	NAIK	TURUN	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-07-16	2014-08-12	26333.01	25731.51	TURUN	NAIK	SALAH
PT. Astra Agro Lestari Tbk (AAL)	2014-08-13	2014-09-09	25703.98	25141.51	TURUN	TURUN	BETUL

Gambar 18 Hasil Penentuan Tren EMA(20) Hingga Tanggal 09-09-2014

Dari hasil pengujian *simple moving average* periode 5 sebanyak 1356 data mingguan (5 hari kerja) dari 15 perusahaan, dimulai dari tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015 dihasilkan 837 data yang tepat, lalu sisanya 519 data yang tidak tepat. Dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *simple moving average* periode 5 pada penelitian ini ialah sebesar 61.73%. Dari hasil pengujian *simple moving average* periode 20 sebanyak 342 data bulanan (20 hari kerja) dari 15 perusahaan, dimulai dari tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015 dihasilkan 248 data yang tepat, lalu sisanya 94 data yang tidak tepat. Dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *simple moving average* periode 20 pada penelitian ini ialah sebesar 72.52%.

Dari hasil pengujian *exponential moving average* periode 5 sebanyak 1356 data mingguan (5 hari kerja) dari 15 perusahaan, dimulai dari tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015 dihasilkan 923 data yang tepat, lalu sisanya 433 data yang tidak tepat. Dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *exponential moving average* periode 5 pada penelitian ini ialah sebesar 67.16%. Dari hasil pengujian *exponential moving average* periode 20 sebanyak 342 data bulanan (20 hari kerja) dari 15 perusahaan, dimulai dari tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015 dihasilkan 251 data yang tepat, lalu sisanya 91 data yang tidak tepat. Dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *exponential moving average* periode 20 pada penelitian ini ialah sebesar 73.39%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Implementasi *simple moving average* dan *exponential moving average* dalam sistem penentu tren harga saham telah berhasil dilakukan dan besar ketepatan metode ini telah berhasil diukur dengan menganalisa ketepatan data hasil perhitungan dengan data pada kenyataannya. Berdasarkan hasil penelitian yang dimulai dari tanggal 6 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk *simple moving average* dan *exponential moving average* periode 5 hari (mingguan) terdapat 837 data yang tepat, lalu sisanya 519 data tidak tepat untuk hasil dari *simple moving average* periode 5 hari sehingga dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *simple moving average* periode 5 hari ialah sebesar 61,56%, kemudian untuk hasil *exponential moving average* periode 5 hari yaitu 923 data yang tepat, lalu sisanya 433 data yang tidak tepat, dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *exponential moving average* periode 5 hari ialah sebesar 68,07%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dimulai dari tanggal 1 Januari 2014 hingga 29 September 2015 untuk *simple moving average* dan *exponential moving average* periode 20 hari (bulanan) terdapat 248 data yang tepat, lalu sisanya 94 data tidak tepat untuk hasil dari *simple moving average* periode 20 hari sehingga dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *simple moving average* periode 20 hari ialah sebesar 72,52%, kemudian untuk hasil *exponential moving average* periode 20 hari yaitu 251 data yang tepat, lalu sisanya 91 data yang tidak tepat, dapat disimpulkan tingkat ketepatan dari *exponential moving average* periode 20 hari ialah sebesar 73,39%. Berdasarkan hasil penelitian ini, tingkat ketepatan EMA lebih tinggi daripada SMA dikarenakan EMA memperhitungkan pembobotan sedangkan SMA tidak, sehingga untuk periode waktu yang lebih singkat dihasilkan ketepatan yang lebih tinggi dengan menggunakan EMA dengan perbedaan yang signifikan. Namun saat menggunakan periode 20, perbedaan hasil ketepatan SMA dan EMA tidak signifikan.

B. Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disampaikan saran-saran untuk dapat digunakan sebagai penelitian lanjutan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Update tren harga saham secara otomatis untuk setiap minggu dan bulan ke depannya sesuai dengan data yang terbaru.
2. Pada aplikasi ini, grafik harga saham terbatas dan tidak *up to date*. Untuk pengembangan selanjutnya, grafik harga saham dibuat *near real-time* dan *up to date* agar para pengunjung mendapat data yang terbaru.
3. Pada aplikasi ini, data yang digunakan bersifat statis dan terbatas hanya 15 perusahaan, untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan data yang lebih dinamis, dimana pengunjung dapat memasukkan data perusahaan yang ingin dihitung.

Daftar Pustaka

- [1] Iyan. 2010. "Investasi saham atau *Trading* saham mana yang lebih baik? (I)". Dalam http://terusbelajarsaham.blogspot.com/2010/10/investasi-saham-atau-Trading-saham-mana_16.html. Diakses pada 30 April 2014, pkl. 19.50 di Jakarta.
- [2] Filbert, Ryan. 2014. *Investasi Saham Ala Swing Trader Dunia*. Elex Media Komputindo. Jakarta, Indonesia.
- [3] Hendarto, Kumarsono. 2005. *Belajar Trading*. Andi. Yogyakarta, Indonesia.
- [4] Hutajulu, Dessy. 2008. *Manajemen Investasi*. Indonesia.
- [5] Gideon, Arthur. 2014. "Kesalahan yang Sering Dibuat oleh Investor". Dalam <http://bisnis.liputan6.com/read/2084306/4-kesalahan-yang-sering-dibuat-oleh-investor>. Diakses pada 25 April 2015 pkl 18.00 di Jakarta.
- [6] IDX. 2010. "Saham". Dalam <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/informasi/bagiinvestor/saham.aspx>. Diakses pada 5 Agustus 2015 pkl 11.45 di Jakarta.
- [7] Cahyono, Jaka. E. 2001. *Strategi dan Teknik*

Meraih Untung di Bursa Saham. Elex Media Komputindo. Jakarta, Indonesia.

- [8] Sulistiawan, Dedhy dan Liliana. 2007. *Analisis Teknikal Modern pada Perdagangan Sekuritas*. Yogyakarta, Indonesia.
- [9] BelajarForex. 2007. "Moving Average (MA)". Dalam <http://belajarforex.com/walking-lamb/6-moving-average-ma.html>. Diakses pada 5 September 2015 pkl 16.41 di Jakarta.
- [10] Palimo, Yanuar A.B. Tanpa Tahun. "*Perbandingan Efisiensi Teknikal Indikator Simple Moving Average dan Exponential Moving Average Pada Saham Pertambangan Batubara di Bursa Efek Indonesia*". Indonesia.