

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PREDIKSI HARGA SAHAM PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR REGRESSION

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF STOCK PRICE PREDICTION IN ANDROID-BASED APPLICATION USING SUPPORT VECTOR REGRESSION

Fakhrul Fadillah¹, Suryo Adhi Wibowo², Gelar Budiman³

Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom,

Jl. Telekomunikasi No.1, Bandung, Jawa Barat 40257

¹fakhzumi@student.telkomuniversity.ac.id, ²suryoadhiwibowo@telkomuniversity.ac.id,

³gelarbudiman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Machine learning adalah salah satu sistem yang dapat digunakan untuk memprediksi harga penutupan saham sehingga dapat membantu manusia untuk memberikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang tepat sehingga dapat meminimalkan resiko yang akan didapatkan dengan harapan akan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Metode yang digunakan untuk memprediksi saham adalah *Support Vector Regression (SVR)* dengan membuat dua model sistem yang memiliki masukan yang berbeda, yaitu model dengan masukan indikator saham sendiri dan model dengan masukan indikator analisis teknikal. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh metode ini adalah dapat menghindari kasus *overfitting* pada model yang dihasilkan. Sehingga metode ini dapat menghasilkan tingkat eror yang rendah atau menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* yang cukup kecil. Untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan sistem prediksi ini, sistem ini diimplementasikan kedalam aplikasi yang berbasis android dengan arsitektur *Model, View, Presenter (MVP)*. Data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah data historis lima saham perusahaan teraktif yang didapatkan dari *yahoo.finance.com* dari mulai Januari 2015 sampai Desember 2019. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode SVR dapat digunakan untuk memprediksi saham dengan error yang kurang dari 18% baik pada sistem yang menggunakan indikator saham itu sendiri maupun indikator analisis teknikal. Berdasarkan *usability test*, antar muka dari aplikasi android sistem prediksi bisa dikatakan cukup baik, berdasarkan respon terhadap pertanyaan yang diajukan yang memiliki persentase lebih dari 86,7%.

Kata Kunci : Saham, Prediksi Saham, Machine Learning, Support Vector Regression, Android, MAPE.

Abstract

Machine learning is one system that can be used to predict closing prices of stocks so that it can help humans to give consideration in making the right decision so as to minimize the risk that will be obtained in the hope that they will get the maximum profit. The method used to predict stocks is Support Vector Regression (SVR) by creating two system models that have different inputs, namely the model with its own stock indicator input and the model with technical analysis indicator input. One of the advantages possessed by this method is that it can avoid cases of overfitting in the resulting model. So this method can produce a low error rate or produce a value of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) which is quite small. To facilitate users in using this prediction system, this system is implemented into an Android-based application with Model, View, Presenter (MVP) architecture. The data used in this thesis is historical data of five most active company shares obtained from *yahoo.finance.com* from January 2015 to December 2019. The results of this study indicate that the SVR method can be used to predict stocks with errors less than 18% both in systems that use the stock indicators themselves and technical analysis indicators. Based on the usability test, the interface of the prediction system android application can be said to be quite good, based on responses to questions raised that have a percentage of more than 86.7%.

Keywords: Stocks, Stocks Prediction, Machine Learning, Support Vector Regression, Android, MAPE.

1. Pendahuluan

Menurut Tjiptono Darmadji dan Hendy M. Fakhruddin, saham (*stock*) dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Saham berwujud selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut [1]. Para investor membeli saham suatu perusahaan dengan tujuan ingin mendapatkan keuntungan dari deviden (keuntungan pembagian laba perusahaan) atau *capital gain* (keuntungan dari kelebihan nilai jual terhadap nilai beli saham). Pada kenyataannya, naik dan turunnya harga saham dapat terjadi setiap waktu tanpa dapat diduga. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat berguna untuk memprediksi harga

saham agar investor mempunyai bahan pertimbangan untuk membuat suatu keputusan yang tepat. Seiring berkembangnya teknologi, *machine learning* dapat membantu manusia terutama investor-investor dalam melakukan investasi saham untuk memprediksi harga saham sehingga dapat membantu mereka dalam mengambil keputusan yang tepat. Sebelumnya, telah banyak dilakukan penelitian tentang prediksi harga saham oleh cendekiawan-cendekiawan yang tersebar di seluruh dunia seperti Patel, Shah, Thakkar, dan Kotecha dalam jurnal yang telah mereka terbitkan pada tahun 2015 dengan judul *Predicting stock market index using fusion of machine learning 2 techniques* yang memprediksi indeks harga saham CNX Nifty dan S&P Bombay Stock Exchange (BSE) menggunakan algoritma SVR-ANN, SVR-RF, SVR-SVR [6]. Metode yang digunakan untuk memprediksi harga saham yaitu *Support Vector Regression (SVR)* berdasarkan data historis saham yang tersedia, kemudian akan diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis android dengan tujuan untuk memudahkan pengguna untuk menggunakannya. Fungsi utama dari aplikasi android disini adalah untuk mengambil data latih dari prediksi saham tersebut yang telah disimpan pada *Application Programming Interface (API)* dengan menggunakan arsitektur *Model View Presenter*.

2. Konsep Dasar

2.1. Saham

Menurut Tjiptono Darmadji dan Hendy M. Fakhruddin dalam bukunya, saham (stock) dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Saham berwujud selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut [1], sehingga seseorang yang memiliki saham berhak mendapatkan keuntungan dari perusahaan tersebut baik berupa dividen maupun *capital gain*.

2.2. Support Vector Regression (SVR)

Support Vector Regression (SVR) merupakan suatu metode SVM yang diterapkan pada kasus regresi. Menurut (Scholkopf dan Smola, 2002), SVR bertujuan untuk menemukan sebuah fungsi $f(x)$ sebagai suatu *hyperplane* (garis pemisah) berupa fungsi regresi yang mana sesuai dengan semua masukan data dengan membuat error (ϵ) sekecil mungkin [2]. Menurut Budi dalam bukunya, menjelaskan bahwa metode SVR merupakan metode yang dapat menghasilkan performansi yang baik karena dapat mengatasi masalah *overfitting*, yaitu sebuah kondisi dimana model pembelajaran mesin memiliki error yang sangat rendah pada data pelatihan tetapi sangat tinggi pada data pengujian, dan jika didapatkan nilai $\epsilon=0$ artinya didapatkan suatu regresi yang sempurna [3]. Metode SVR memiliki persamaan untuk memecahkan kasus regresi yang didefinisikan dalam persamaan 1 [3].

$$f(x, w) = w^T \phi(x) + b \quad (1)$$

dimana w merupakan vektor pembobot yang berdimensi l , $\phi(x)$ merupakan fungsi yang memetakan x pada suatu ruang dengan l dimensi, dan b merupakan bias [4].

2.3. Analisis Teknikal

Analisis teknikal adalah suatu teknik untuk memperkirakan pergerakan saham dalam jangka pendek yang sering digunakan *trader* dalam berinvestasi saham, terdapat beberapa indikator-indikator untuk menghitung pergerakan harga saham. Berikut adalah beberapa indikator analisis teknik beserta formulanya yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini [7].

Tabel 1 Formula Indikator-Indikator Analisis Teknikal

Indikator	Formula
Simple n -day moving average	$\frac{C_t + C_{t-1} + \dots + C_{t-(n-1)}}{n}$
Exponential moving average	$\frac{(n)C_t + (n-1)C_{t-1} + \dots + (1)C_{t-(n-1)}}{n + (n-1) + \dots + 1}$
Momentum	$C_t - C_{t-(n-1)}$
Stochastic K%	$\frac{C_t - LL_{t-(n-1)}}{HH_{t-(n-1)} - LL_{t-(n-1)}} \times 100$
Stochastic D%	$\frac{\sum_{i=0}^{n-1} K_{t-i}}{10} \%$
Relative strenght index	$100 - \frac{100}{1 + (\sum_{i=0}^{n-1} \frac{UP_{t-i}}{n}) / (\sum_{i=0}^{n-1} \frac{DW_{t-i}}{n})}$
Moving average convergence divergence	$MACD(n)_{t-1} + \frac{2}{n+1} \times (DFF_t - MACD(n)_{t-1})$

Larry William's R%	$\frac{H_t - C_t}{H_t - L_t} \times 100$
Commodity channel index	$\frac{M_t - SM_t}{0.015D_t}$

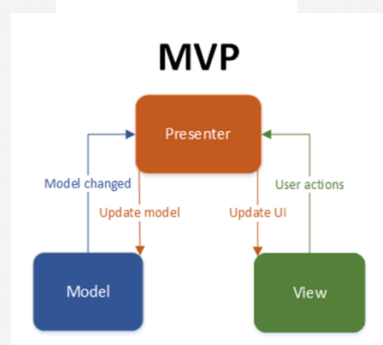
Adapun keterangan dari simbol yang digunakan pada formula-formula diatas yaitu C_t adalah harga saham pada saat penutupan pada saat t , L_t adalah harga saham terendah pada saat t , H_t adalah harga saham tertinggi pada saat t , LL_t adalah harga saham terendah dalam rentang waktu t , HH_t adalah harga saham tertinggi dalam rentang waktu t , $DIFF_t$ dengan persamaan $EMA(12)_t - EMA(26)_t$, $EMA(K)_t$ dengan persamaan $EMA(K)_{t-1} + a(C_t - EMA(K)_{t-1})$, $a = \frac{2}{k+1}$, k adalah periode waktu k -hari untuk EMA, M_t dengan persamaan $\frac{H_t + L_t + C_t}{3}$, DM_t dengan persamaan $\frac{(\sum_{i=1}^n |M_{t-i+1} - SM_t|)}{n}$, SM_t dengan persamaan $\frac{(\sum_{i=1}^n M_{t-i+1})}{3}$, UP_t merupakan kenaikan harga saham pada saat perubahan waktu t , DW_t ialah penurunan harga saham pada saat perubahan waktu t , dan n merupakan jumlah saham [5].

2.4. Android

Android merupakan suatu sistem operasi *mobile* yang berbasis pada sistem operasi linux. Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *startup* di California bernama Android, Inc. yang dipimpin oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Pada tahun 2005, Google membeli android dan mengambil alih proses pengembangannya hingga saat ini. Google merilis versi beta Android SDK (*System Development Kit*) pada November 2007 [8].

2.4.1. Model, View, Presenter (MVP)

Model View Presenter (MVP) telah diperkenalkan pada tahun 1996 sebagai adaptasi dari *Model View Controller (MVC)* untuk kebutuhan modern sistem *event-driven*. Modelnya terdiri dari tiga komponen, yaitu *Model*, *View*, dan *Presenter*. Pada model ini, *View* merepresentasikan semua *screen* atau layar dan menangani *event* dari interaksi pengguna. Komponen *Presenter* adalah komponen yang bertanggung jawab untuk merepresentasikan logikanya, sedangkan *Model* adalah domain utamanya [9]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 Diagram Alur Implementasi Sistem ke Dalam Android

2.5. Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah proses bagaimana sebuah komponen *software* yang terpisah dapat berhubungan satu sama lain [10]. Jika dianalogikan, seperti sebuah restoran dan pelanggan yang memesan makanan mereka. Pesanan pelanggan tersebut dalam konteks API disebut *request* dan makanan yang dihidangkan disebut *response*.

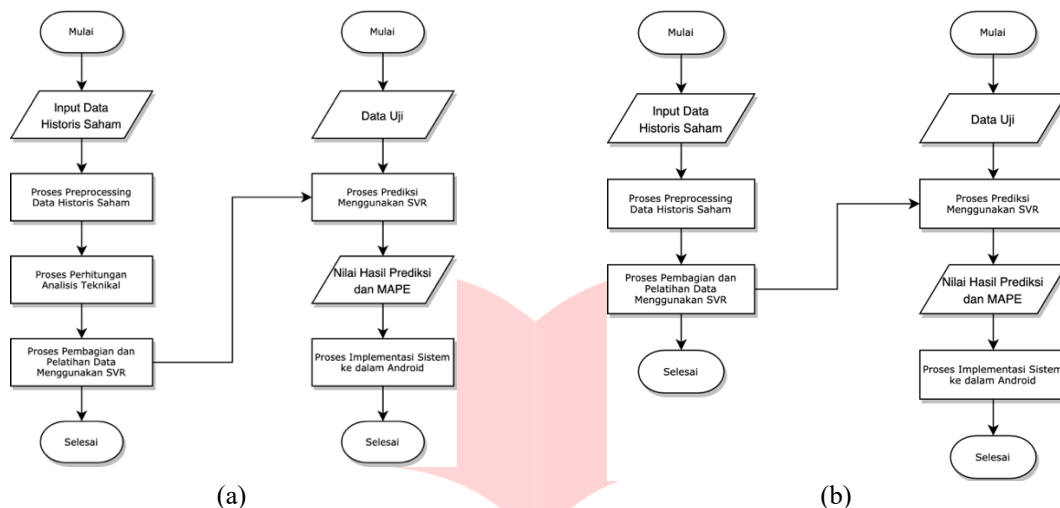
3. Perancangan Sistem

Model sistem dirancang yaitu dua model yang menggunakan metode *Support Vector Regressor* dengan masukan yang berbeda, model pertama menggunakan masukan dari indikator analisis teknikal dan model kedua hanya menggunakan indikator saham itu sendiri yang terdiri dari *open*, *low*, dan *high*. Kedua model tersebut mempunyai tujuan yang sama, yaitu memprediksi harga penutupan saham (*close*) dari saham perusahaan tertentu.

3.1. Model Sistem

Model sistem pertama, masukan yang digunakan adalah indikator analisis teknikal yang didapatkan dari ekstraksi data indikator saham itu sendiri yang terdiri dari *open*, *low*, *high*, dan *close*. Ekstraksi data yang digunakan merupakan semua analisis teknikal yang telah disebutkan diatas. antara lain yaitu *Simple N-day Moving Average*, *Exponential Moving Average*, *Momentum*, *Stochastic K%*, *Stochastic D%*, *Relative Strength Index*,

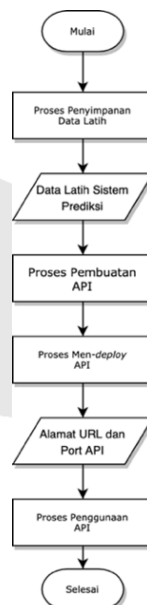
Moving Average Convergence Divergence, *Larry William's R%*, dan *Commodity Channel Index*. Sedangkan untuk model kedua, masukan yang digunakan adalah indikator saham itu sendiri yang terdiri dari *open*, *low*, *high*, dan *close*. Kedua masukan tersebut digunakan sebagai masukan data latih dan data uji ke dalam SVR untuk memprediksi harga penutupan pada saham perusahaan tertentu. Untuk lebih jelasnya, diagram alur dari kedua model sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Diagram Alur Sistem: (a) Menggunakan Analisis Teknikal; (b) Tanpa Menggunakan Analisis Teknikal

3.1.1 Proses Implementasi Sistem ke Dalam Android

Pada proses ini, kedua model sistem yang telah dijabarkan sebelumnya diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis android agar pengguna mudah menggunakannya. Diagram alur akan digunakan untuk menggambarkan pemodelan implementasi sistem prediksi saham menggunakan arsitektur *Model View Presenter (MVP)* pada aplikasi android tersebut. Setelah proses pelatihan data selesai, model yang berisi data latih tersebut disimpan dalam format *.pickle* agar dapat digunakan dalam sebuah fungsi pada proses pembuatan API, sehingga aplikasi android dapat menggunakan model tersebut untuk memprediksi harga penutupan saham tertentu. Untuk lebih jelasnya, proses implementasi prediksi saham ke dalam android dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3 Diagram Alur Implementasi Sistem ke Dalam Android

4. Hasil dan Analisis

Saham yang digunakan adalah data historis saham teraktif yang terdiri dari PT. Kalbe Farma Tbk. (KLBF), PT. Adaro Energy Tbk. (ADRO), PT. H.M. Sampoerna Tbk. (HMSP), PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk. (BBRI),

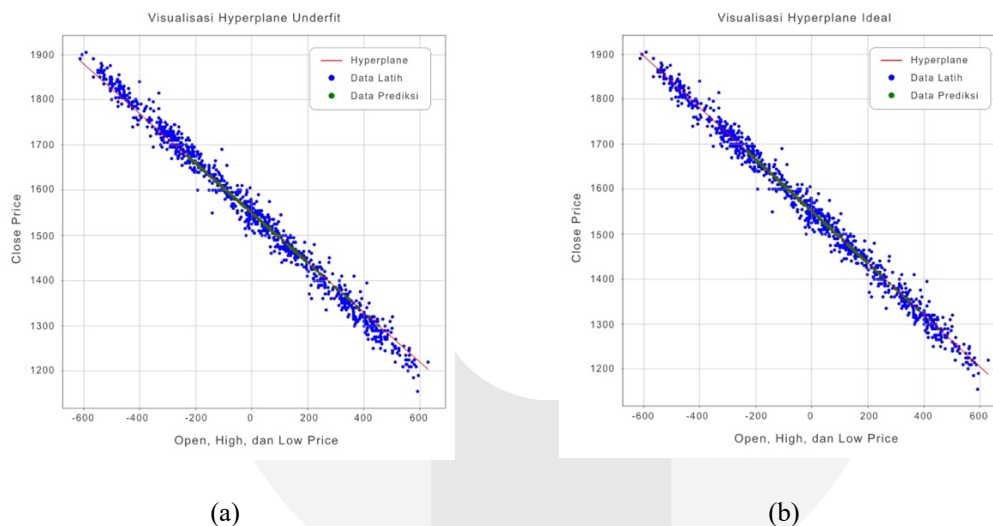
dan PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGAS) yang datanya diperoleh melalui *finance.yahoo.com* dari mulai Januari 2015 sampai Desember 2019.

4.1 Hasil dan Analisis Model tanpa Menggunakan Analisis Teknikal

Pada model pertama, dilakukan analisis pengaruh dari penggunaan parameter dari metode *support vector regression* itu sendiri. Hal itu dilakukan dengan cara mencoba mengkombinasikan parameter C dengan nilai 1,10,100 dan 1000 dan ϵ dengan nilai 1-5. Berikut adalah hasil terbaik dari percobaan dari kombinasi yang dilakukan pada kelima saham tersebut.

Untuk hasil performa terbaik pada saham PT. Kalbe Farma Tbk. (KLBF) ditunjukkan pada kombinasi ke-1 dengan nilai $C=1$ dan $\epsilon=1$. Kombinasi ini menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 8,60%. Kemudian, hasil performa terbaik pada saham PT. Adaro Energy Tbk. (ADRO) ditunjukkan pada kombinasi ke-6 dengan nilai $C=10$ dan $\epsilon=1$. Kombinasi ini menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 10,42%. Kemudian, hasil performa terbaik pada saham PT. H.M Sampoerna Tbk. (HMSP) ditunjukkan pada kombinasi ke-5 dengan nilai $C=1$ dan $\epsilon=5$. Kombinasi ini menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 17,19%. Kemudian, hasil performa terbaik pada saham PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk. (BBRI) ditunjukkan pada kombinasi ke-8 dengan nilai $C=10$ dan $\epsilon=3$. Kombinasi ini menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 16,91%. Kemudian, hasil performa terbaik pada saham ini, yaitu dengan menggunakan kombinasi ke-1 dengan nilai $C=1$ dan $\epsilon=1$ yang menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 13,96%.

Dapat disimpulkan bahwa sistem model pertama pada kelima saham tersebut sangat dipengaruhi oleh nilai dari parameter C dan ϵ . Semakin besar nilai C yang diberikan, maka akan terjadi *underfitting* pada model sistem tersebut yang dapat dilihat pada penempatan *hyperplane* yang terbentuk. Selain itu nilai ϵ dapat mempengaruhi nilai MAPE karena nilai ϵ menentukan jarak *support vector* terhadap *margin hyperplane* yang akan ikut dihitung dalam perhitungan model sistem prediksi tersebut. Berikut adalah analisis performa sistem prediksi terhadap pengaruh nilai C yang diberikan kepada model sistem prediksi pada salah satu dari kelima saham yang telah disebutkan diatas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 Pengaruh Nilai Parameter C Terhadap Penentuan *Hyperplane* pada Saham KLBF: (a) Kombinasi $C=1000$ dan $\epsilon=4$; (b) Kombinasi $C=1$ dan $\epsilon=1$

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4 (a), pengaruh nilai parameter C sangat berpengaruh terhadap penempatan *hyperplane*. Semakin besar nilai C , maka *hyperplane* yang terbentuk kurang sejajar dan tidak berada ditengah sebaran data latih yang digunakan. Hal ini disebabkan data latih yang digunakan oleh model dengan nilai C yang besar, tidak menggunakan keseluruhan data latih yang ada, tetapi hanya menggunakan data latih tertentu saja untuk memprediksi data uji. Sedangkan pada Gambar 4 (b), nilai C yang kecil akan membentuk *hyperplane* yang ideal terhadap sebaran data latih yang digunakan. Sehingga akan menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah karena model akan memilih keseluruhan data latih yang ada.

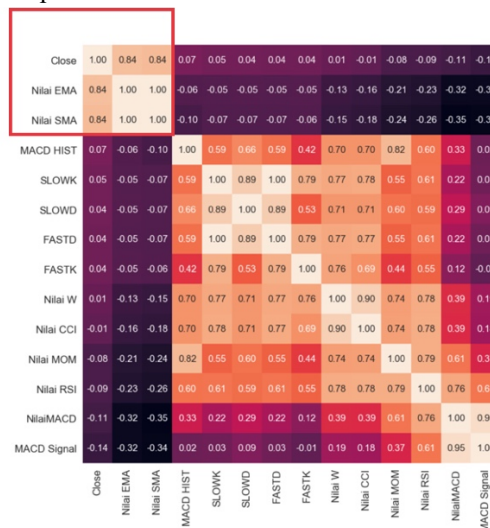
4.2 Hasil dan Analisis Model Menggunakan Analisis Teknikal

Pada model kedua, dilakukan analisis pengaruh dari penggunaan indikator-indikator analisis teknikal. Hal ini dilakukan dengan cara mengkombinasikan indikator-indikator tersebut yang telah disebutkan di atas. Berikut

adalah hasil terbaik dari percobaan dari kombinasi yang dilakukan pada kelima saham tersebut yang dijelaskan pada uraian di bawah ini.

Untuk hasil performa terbaik pada saham PT. Kalbe Farma Tbk. (KLBF) yaitu dengan menggunakan kombinasi ke-110 dengan menggunakan 6 indikator yang terdiri dari *Simple N-day Moving Average*, *Exponential Moving Average*, *Momentum*, *Stochastic K%*, *Stochastic D%*, dan *Moving Average Convergence Divergence* dengan nilai MAPE terendah sebesar 6,27%. Kemudian, untuk hasil performa terbaik pada saham PT. Adaro Energy Tbk. (ADRO) yaitu dengan menggunakan 8 indikator yang terdiri dari *Exponential Moving Average*, *Momentum*, *Stochastic K%*, *Stochastic D%*, *Relative Strength Index*, *Moving Average Convergence Divergence*, *Larry William's R%*, dan *Commodity Channel Index* yang menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 11,38%. Kemudian, Untuk hasil performa terbaik pada saham PT. H.M Sampoerna Tbk. (HMSP) yaitu dengan menggunakan keseluruhan indikator analisis teknikal yang ada yang menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 16,69%. Untuk hasil performa terbaik pada saham PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk. (BBRI) yaitu dengan nilai MAPE sebesar 18,03%. Indikator yang digunakan untuk mendapatkan MAPE tersebut terdiri dari *Simple N-day Moving Average*, *Exponential Moving Average*, *Momentum*, *Stochastic K%*, *Stochastic D%*, *Relative Strength Index*, *Moving Average Convergence Divergence*, dan *Commodity Channel Index*. Kemudian, Untuk hasil performa terbaik pada saham PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. (PGAS) yaitu dengan menggunakan keseluruhan indikator analisis teknikal yang menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 15,85%.

Dapat disimpulkan bahwa pada semua kasus dari kelima saham ini, performa sistem sangat dipengaruhi oleh indikator teknikal dari SMA dan EMA untuk menghasilkan nilai MAPE terendahnya. Semakin tinggi nilai hubungan indikator teknikal dengan harga *close* saham, maka akan semakin rendah nilai MAPE yang dihasilkan. Sedangkan semakin rendah nilai hubungan indikator dengan harga *close* saham, maka semakin tinggi MAPE yang dihasilkan. Untuk lebih jelasnya, di bawah ini adalah sampel dari salah satu analisis indikator teknikal terhadap harga *close* saham yang dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5 Nilai Hubungan Antara Indikator-Indikator terhadap Harga *Close* Saham PGAS

Hal ini dikarenakan nilai hubungan dari indikator SMA dan EMA terhadap harga *close* saham lebih tinggi dibandingkan indikator lainnya. Sehingga, kedua indikator tersebut dapat membantu meningkatkan akurasi dari semua performa sistem. Tetapi, kedua indikator tersebut tidak cukup untuk menghasilkan nilai MAPE yang rendah, sehingga membutuhkan indikator lain untuk meningkatkan akurasi sistem sehingga dapat menghasilkan prediksi harga *close* saham ini yang lebih akurat. Analisis diatas mirip dengan analisis keempat saham lainnya hanya saja memiliki indikator pendukung yang berbeda-beda.

4.3 Implementasi pada Aplikasi Berbasis Android

Setelah proses perancangan dan analisis dilakukan, maka selanjutnya adalah tahap implementasi sistem ke dalam aplikasi android. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

4.3.1 Implementasi Sistem pada Aplikasi

Pada implementasi sistem ini, akan diuraikan semua proses yang dilakukan untuk mengimplementasikan model sistem prediksi pada aplikasi android. Proses tersebut terdiri dari beberapa tahap yaitu penyimpanan model, pembuatan API, proses menjalankan API, dan penggunaan API pada aplikasi android yang dibuat. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah uraian dari semua tahap tersebut:

4.3.1.1 Penyimpanan Model

Data latih yang sudah melalui proses pelatihan data akan disimpan dalam suatu model. Model yang disimpan adalah model terbaik diantara semua kombinasi yang digunakan pada masing-masing saham perusahaan.

4.3.1.2 Pembuatan *Application Programming Interface (API)*

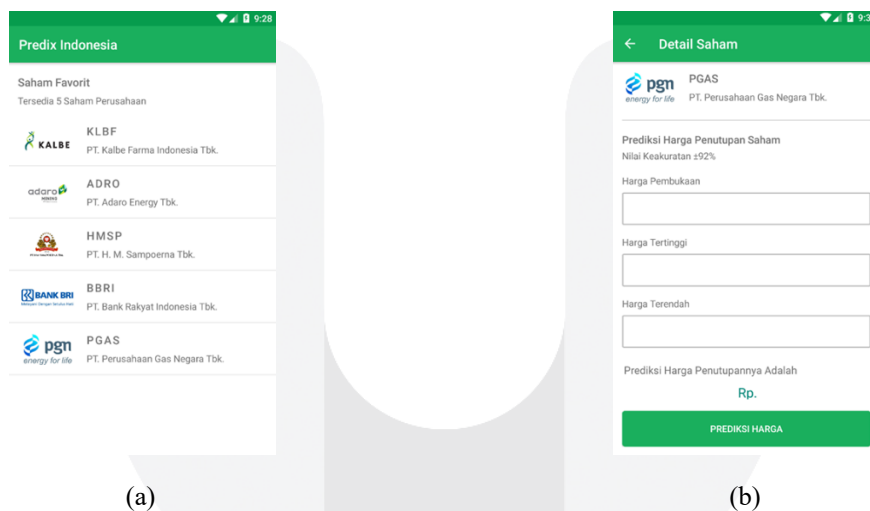
Model yang telah disimpan akan digunakan pada proses pembuatan *Application Programming Interface (API)*. Tujuan dari pembuatan API ini adalah agar aplikasi android dapat menggunakan model-model yang telah disimpan. Keluaran dari API yang telah dibuat adalah alamat URL beserta *Port* dari laptop yang digunakan.

4.3.1.3 Menjalankan dan Menggunakan *Application Programming Interface (API)* pada Aplikasi Android

Untuk menjalankan semua API yang telah dibuat, digunakan perintah “python namafile.py” pada aplikasi terminal. Setelah API tersebut berhasil dijalankan, maka akan muncul URL dan *Port* yang akan digunakan pada aplikasi android. Semua API tersebut dijalankan pada server *local* atau hanya dapat digunakan pada laptop ini saja. Setelah semua API tersebut berhasil dijalankan, selanjutnya adalah mencantumkan URL beserta *Port* tersebut ke dalam kode di aplikasi android.

4.3.2 Implementasi Antar Muka

Pada implementasi antar muka (*interface*) ini, akan diuraikan semua antar muka dari aplikasi android. Antar muka yang dibuat terdiri dari halaman beranda dan detail dari kelima saham perusahaan tersebut. Pada halaman beranda berisi *list* dari kelima saham yang telah disebutkan di atas, sedangkan pada halaman detail saham terdapat cuplikan informasi masing-masing perusahaan, kolom masukan yang terdiri dari harga tertinggi, harga terendah, dan harga pembukaan beserta tombol ”PREDIKSI HARGA” yang berfungsi untuk memprediksi harga penutupan saham berdasarkan masukan dari pengguna. Untuk lebih jelasnya, kedua antar muka halaman tersebut dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2 Antarmuka Halaman: (a) Beranda; (b) Detail

4.3 Pengukuran Antar Muka Aplikasi Android

Proses pengukuran antar muka aplikasi dilakukan dengan cara *usability test*. Pengukuran dilakukan dengan cara melihat respon dari responden berdasarkan pertanyaan yang dibuat. Berikut adalah rekap dari hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada 30 responden yang dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Rekap Persentase dari Responden

No	Pertanyaan	Persentase (%)	
		Ya	Tidak
1	Apakah tampilan aplikasi ini mudah dikenali?	100	0
2	Apakah tampilan warna pada ini enak untuk dilihat?	86,7	13,3
3	Apakah aplikasi ini mudah dipahami?	66,7	33,3

4	Apakah simbol-simbol pada aplikasi ini mudah dipahami?	93,3	6,3
5	Apakah pengguna mudah mengakses aplikasi ini?	93,3	6,3
6	Apakah fitur prediksi harga penutupan saham mudah digunakan?	86,7	13,3
7	Apakah tampilan aplikasi ini mudah diingat?	90	10
8	Apakah tampilan menu pada aplikasi ini mudah dipahami?	96,7	13,3
9	Apakah informasi yang tersedia cukup jelas?	60	40
10	Apakah semua fungsi di aplikasi ini berjalan dengan baik?	93,3	6,3

5. Kesimpulan

Tugas akhir ini telah mengimplementasikan sistem prediksi harga saham dengan metode *Support Vector Regression (SVR)* ke dalam aplikasi android. Saham yang diprediksi yaitu PT. Kalbe Farma Tbk. (KLBF), PT. Adaro Energy Tbk. (ADRO), PT. H.M. Sampoerna Tbk. (HMSP), PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk. (BBRI), dan PT. Perusahaan Gas Negara Tbk. (PGAS). Berdasarkan pengujian sistem, diperoleh analisis bahwa kedua model sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat memprediksi harga penutupan saham berdasarkan masukan sistemnya masing-masing dengan menghasilkan MAPE terbaik setiap sahamnya dengan rata-rata kurang dari 18% pada percobaan tanpa menggunakan indikator analisis teknikal dan menggunakan indikator analisis teknikal, lalu pada model sistem pertama untuk menghasilkan akurasi yang baik digunakan nilai parameter C senilai 1 dan 10 sedangkan pada model sistem kedua indikator yang sangat mempengaruhi nilai MAPE yang dihasilkan adalah indikator SMA dan EMA, lalu model sistem pertama lebih banyak menghasilkan MAPE terendah dibandingkan dengan model sistem kedua yang disebabkan oleh nilai hubungan dari masukan yang digunakan sangat tinggi, kemudian model sistem prediksi yang diimplementasikan ke dalam aplikasi android dapat berjalan dengan baik, dan berdasarkan *usability test* yang dilakukan, antar muka dari aplikasi android sistem prediksi bisa dikatakan cukup baik, berdasarkan respon terhadap pertanyaan yang diajukan yang memiliki persentase lebih dari 86,7% tetapi pada pertanyaan ketiga dan kesembilan memiliki persentase kurang dari 70% yang artinya perlu ditambahkan informasi yang lebih lengkap agar pengguna lebih teredukasi.

Daftar Pustaka

- [1] T. Darmaji and H. M. Fakhrudin, *Pasar Modal di Indonesia*. Indonesia: Salemba Empat, 2001, p.8
- [2] B. Scholkopf and A. J. Smola, *Learning With Kernel*. MIT Press, 2002.
- [3] B. Santosa, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*, Yogyakarta: Indonesia. 2007.
- [4] B. Scholkopf and A. J. Smola, "A Tutorial on Support Vector Regression". *NeuroCOLT Tech. Rep. NC-TR-98-030*, Royal Holloway College, University of London, 1998
- [5] M. Pring, *Introduction to Technical Analysis*, Singapore: McGraw Hill, 2001.
- [6] J. Patel, S. Shah, P. Thakkar, and K. Kotecha, "Predicting Stock Market Index Using Fusion Of Machine Learning Techniques", *Expert Systems with Applications* 42, 2015.
- [7] Y. Kara, M. A. Boyacioglu, O. K. Baykan, "Predicting Direction Of Stock Price Index Movement Using Artificial Neural Networks And Support Vector Machines : The Sample Of The Istanbul Stock Exchange," *Expert systems with Applications*, 38, 2011.
- [8] S. Hansun, M. B. Kristanda, M. W. Saputra, *Pemrograman Android dengan Android Studio IDE*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2018.
- [9] K. Sokolova and M. Lemercier. "Towards High Quality Mobile Applications: Android Passive MVC Architecture," *International Journal on Advances in Software*, vol. 7, no. 1&2, 2014.
- [10] C. Delessio, L. Darcey, and S. Conder, *Android Application Development in 24 Hours*, Fourth Edition, Amerika Serikat: Sams Publisher, 2015.