VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research **ISSN 2684-7590 (Online)**
Vol. 7 No. 1 (2025), 44-54

DOI: 10.35580/variansiunm356

Analisis *Support Vector Regression* untuk Meramalkan Saham Perusahaan Dss di Indonesia

Aulya Atika Mahgfirah [1], Hikmah[2] & Putri Indi Rahayu[3]*

[1,2,3]*Statistika, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia*

Keywords: Peramalan, Saham, DSS, SVR.

Abstract:

Forecasting is the process of estimating future events based on past information. In this study, the Support Vector Regression (SVR) method with the grid search time series cross-validation algorithm was used to analyze time series data. SVR is an extension of Support Vector Machine (SVM) for regression. This research aims to obtain the best model for predicting and forecasting the daily stock time series data of DSS company in Indonesia. The study compares four types of kernels—linear, polynomial, RBF, and sigmoid—to determine the best model. Model accuracy evaluation was conducted using RMSE, MSE, MAPE, and R-squared, where the model with the lowest error value was considered the best. The results show that SVR with a linear kernel, parameter C = 100, and epsilon = 0.01 produced an RMSE of 0.0583, MSE of 0.0034, MAPE of 10.53%, and R-squared of 0.99. Based on the MAPE value, this model is considered suitable for forecasting DSS stock, showing a downward trend in predictions.

1. Pendahuluan

Pasar modal adalah sistem keuangan terorganisir di mana bank komersial dan lembaga keuangan bertindak sebagai perantara sekuritas seperti saham, obligasi, dan obligasi korporasi (Sidqi & Prabawani, 2017). Keberadaan pasar modal juga mendorong investor saham untuk berinvestasi. Salah satu cara mengetahui saham mana yang baik adalah dengan melihat indeks harga saham. Indeks harga saham menjadi indikator penting yang menunjukkan pergerakan harga saham. Prediksi pasar saham merupakan salah satu isu penting dalam bidang *stock trading*, dan prediksi harga bervariasi bergantung pada waktu dan informasi masa lalu. Hasil prediksi pasar saham yang akurat digunakan karena berbagai alasan, terutama kebutuhan investor untuk melindungi nilai terhadap potensi risiko pasar dan peluang bagi spekulator pasar dan arbitrase menghasilkan keuntungan melalui perdagangan indeks (Yudhawan, 2020). Oleh karena itu, investor harus berhati-hati dalam berinvestasi saham. Peramalan harga saham merupakan metode analisis yang menghitung harga saham di masa depan berdasarkan informasi harga saham di masa lalu.

Peramalan harga saham sangat berguna bagi investor yang membeli dan menjual saham. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi dan meramalkan pergerakan harga saham adalah *machine learning* (ML). Algoritma *Support Vector Machine* yang disingkat SVM adalah algoritma *supervised learning* yang berbentuk klasifikasi dengan menggunakan garis vector yang disebut *hyperplane* untuk membagi data menjadi dua kelas. Modifikasi SVM yang digunakan untuk pendekatan regresi adalah *Support Vector Regression* atau yang disingkat dengan SVR. Konsep dari SVR adalah memaksimalkan *hyperplane* untuk mendapatkan data-data *support vector*. Penelitian dari Yasin dkk. (2014), meneliti tentang prediksi harga saham menggunakan *support vector regression* dengan algoritma *grid search*.

* Corresponding author.
E-mail address:putriindirahayu@unsulbar.ac.id

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Pada penelitian ini membahas prediksi harga saham PT XL Axiata Tbk menggunakan *support vector regression* dengan penentuan model terbaik menggunakan algoritma *grid search*. Didapatkan hasil *kernel* terbaik yaitu pada fungsi *kernel linear* dengan parameter $C = 0{,}1$ dan $epsilon = 0{,}1$. Model yang didapatkan mempunyai tingkat akurasi sebesar 92,47% untuk data *training* dan tingkat akurasi sebesar 83,39% untuk data *testing*. Namun Penelitian ini belum menyertakan validasi silang yang memadai, sehingga hasil prediksi mungkin kurang akurat atau rentan terhadap *overfitting* dan interpretasi hasilnya kurang mendetail.

SVM banyak digunakan untuk prediksi dan peramalan harga saham dan menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan algoritma lain termasuk *Artificial Neural Network* atau yang biasa disingkat ANN. *Artificial Neural Network* telah banyak digunakan dalam proses peramalan selama beberapa waktu sebagai alternatif yang optimal dalam peramalan harga saham. *Artificial Neural Network* menemukan solusi secara lokal optimal. Namun, SVM menemukan solusi global yang lebih unggul (Yudhawan, 2020). Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai peramalan harga saham PT Dian Swastatika Sentosa Tbk (DSS.Jk) menggunakan metode *Support Vector Regression* (SVR). Penelitian ini menggunakan harga penutupan saham perusahaan DSS yang diambil dari *yahoo finance* periode 01 Januari 2019 sampai 10 Juli 2024. Perusahaan tersebut bergerak pada bidang pertambangan batubara. Saham DSS termasuk saham terbesar di Indonesia dan memiliki potensial yang cukup besar untuk berinvestasi didalamnya sehingga perlu dilakukan peramalan harga saham pada perusahaan tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Time Series

Data deret waktu (*Time Series)* adalah tipe data yang terdiri dari variabel- variabel yang disusun menurut urutan waktu dalam rentang tertentu. Data deret waktu juga dapat berdurasi harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Contoh data *time series* pada sektor pertanian, produksi pertanian tahunan, dan harga pertanian tahunan. Pada sektor ekonomi menggunakan harga saham bulanan, suku bunga bulanan, indeks harga bulanan, penjualan tahunan, dan pendapatan tahunan. Keuntungan data deret waktu adalah memungkinkan untuk melihat pola data historis dan proyeksi untuk menginformasikan keputusan perencanaan di masa depan (Yudhawan, 2020).

2.2 Peramalan (Forecasting)

Peramalan adalah cara yang dilakukan memperkirakan apa yang akan terjadi di masa mendatang. Peramalan terjadi karena ada jeda waktu antara persepsi kejadian atau kebutuhan masa depan dan kejadian itu sendiri. Peramalan perlu dilakukan untuk menentukan apakah suatu peristiwa akan terjadi dimasa depan, sehingga dapat diambil tindakan yang tepat. Peramalan merupakan alat penting untuk perencanaan yang efektif dan efisien. Ada dua pendekatan untuk peramalan, yakni pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif.

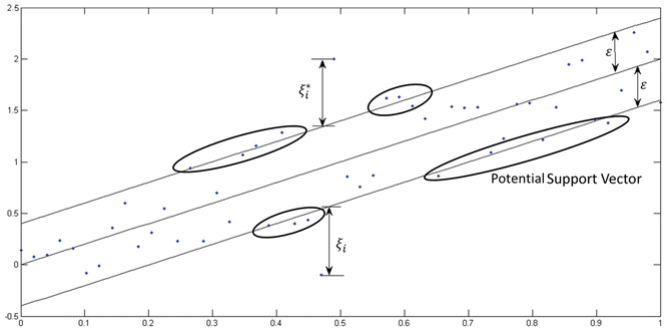
Menurut Herjanto (2008), peramalan dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan waktunya yaitu:

1. Peramalan jangka panjang adalah ramalan yang berlangsung lebih dari 18 bulan.
2. Peramalan jangka menengah adalah ramalan untuk jangka waktu 3 hingga 18 bulan.
3. Peramalan jangka pendek adalah ramalan dengan jangka waktu kurang dari 3 bulan.

2.3 Support Vector Regression (SVR)

Masalah regresi adalah generalisasi dari masalah klasifikasi, di mana model mengembalikan *output* bernilai kontinu, bukan *output* dari himpunan yang terbatas. Dengan kata lain, model regresi mengestimasi fungsi multivariat bernilai kontinu. SVM memecahkan masalah klasifikasi biner dengan merumuskannya sebagai masalah optimasi cembung (Kurniawati, 2017). Masalah optimasi ini membutuhkan pencarian *margin* maksimum yang memisahkan *hyperplane*, sambil mengklasifikasikan sebanyak mungkin titik pelatihan dengan benar. SVM merepresentasikan *hyperplane* optimal ini dengan vektor pendukung. Solusi yang jarang dan generalisasi yang baik dari SVM memungkinkan untuk diadaptasi untuk masalah regresi. Generalisasi SVM ke SVR dilakukan dengan memperkenalkan wilayah *e-insensitive* di sekitar fungsi, yang disebut *e-tube*. Tabung ini merumuskan ulang masalah optimasi untuk menemukan tabung yang paling mendekati fungsi bernilai kontinu, sambil menyeimbangkan kompleksitas model dan kesalahan prediksi. Secara

lebih spesifik, SVR diformulasikan sebagai masalah optimasi dengan terlebih dahulu mendefinisikan fungsi kerugian *e-insensitive* cembung yang akan diminimalkan dan menemukan tabung paling datar yang berisi sebagian besar contoh pelatihan. Oleh karena itu, sebuah fungsi multiobjektif dibangun dari fungsi kerugian dan sifat geometris tabung (Kurniawati, 2017).



Gambar 1. Ilustrasi Konsep SVR

Pada gambar 1, garis tengah merupakan *hyperplane* sedangkan untuk dua garis yang mengapitnya adalah *soft margin*. Jarak antara *hyperplane* dan *soft margin* adalah sebesar ε dan titik-titik yang berada pada $+\varepsilon$ sampai $-\varepsilon$ merupakan *support vector*, namun untuk titik yang mewakili *soft margin* dibutuhkan adanya variabel *slack* ξ.

Konsep dasar penggunaan SVR adalah misalkan terdapat n set data training, (xi, yi) dengan $xi \in \mathbb{R}d$ adalah vector input dari data ke $-i$ dimana $i = 1,2,3, \dots, n.$, dan d adalah dimensi dan yi adalah nilai target. Persamaan fungsi regresi secara umum dapat ditulis sebagai berikut (Elsa, 2023):

$$f(x) = (w.x) + b \tag{1}$$

dengan:

$f(x)$: Fungsi SVR

x : Vektor Input

w : Vektor pembobot berdimensi l

b : Bias

2.4 Fungsi Kernel

Secara umum, dalam konteks komputer dan sistem operasi, *kernel* mengacu pada inti atau bagian terpenting dari sistem. *Kernel* dapat ditemukan di bidang yang berbeda, termasuk sistem operasi, pemrosesan sinyal, matematika, dan ilmu data. Dalam matematika, fungsi *kernel* adalah fungsi yang memetakan vektor *input* ke ruang dimensi yang lebih tinggi. Fungsi *kernel* digunakan dalam berbagai algoritma *machine learning* seperti SVM dan SVR. Untuk membantu mengatasi permasalahan *nonlinear* pada dimensi tinggi yang dilakukan yaitu mengganti *linear product* (x_i dan x_j) dengan fungsi *kernel*. Karena kinerja dari metode SVR ditentukan oleh jenis fungsi *kernel* dan parameter yang digunakan. Berikut adalah beberapa fungsi dan peran *kernel* dalam SVR:

Tabel 1. Fungsi Kernel

Tipe *Kernel*	Formula	Kegunaan
Linear	$K(x_i, x_j) = (x_i\ x_j)$	Digunakan saat data dapat dipisahkan secara *linear*. *Kernel* paling sederhana dan cepat untuk dihitung.
Polynomial	$K(x_i, x_j) = (x_i\ x_j + 1)^P$	Memungkinkan pemetaan ke ruang fitur *polynomial*, sehingga memungkinkan

		hubungan *nonlinear* dari derajat tertentu. Parameter P menentukan derajat *polynomial*.
Radial	$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma(x_i - x_j)^2)$	*Kernel* yang sangat popular dan mampu menangkap hubungan *nonlinear* kompleks dengan mengubah data ke ruang dimensi yang lebih tinggi. Parameter γ mengontrol lebar *kernel*.
Sigmoid	$K(x_i, x_j) = tanh(\alpha x_i x_j + c)$	Mirip dalam fungsi aktivasi dalam jaringan saraf, sering digunakan dalam konteks yang mirip dengan RBF

dengan:

x_i, x_j : Vektor dari dua data set

P : Derajat *polynomial*

γ : Gamma

2.5 Grid Search Time Series

Grid search adalah metode pencarian *hyperparameter* yang digunakan untuk mengidentifikasi kombinasi parameter terbaik untuk model *machine learning*. Dalam konteks *time series* (deret waktu), penerapan *grid search* sedikit berbeda karena harus memperhitungkan sifat temporal dari data. *Grid search* adalah pemilihan kombinasi model dan *hyperparameter* dengan menguji kombinasi satu per satu dan memvalidasi setiap kombinasi. Tujuan dari *grid search* adalah untuk menentukan kombinasi yang menghasilkan kinerja model terbaik yang dapat dipilih untuk digunakan sebagai model prediksi (Toha dkk., 2022).

2.6 Cross Validation

Metode *Cross Validation* digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan algoritma pembelajaran. Metode ini membagi data menjadi 2 bagian, satu data digunakan untuk mempelajari dan melatih model, kemudian data yang lainnya digunakan untuk memvalidasi model.

Bentuk umum dari *cross-validation* adalah *k-fold cross-validation*. *K-fold cross-validation* membagi data menjadi k kelompok dengan ukuran yang sama. Setiap iterasi dari satu atau lebih algoritma mempelajari satu, dua, atau tiga model dengan menggunakan data k-1 dan kemudian menggunakan model yang dipelajari untuk membuat prediksi pada lipatan data validasi (Fahrusyian, 2019).

Kinerja setiap algoritma pembelajaran pada setiap lipatan dapat diukur dengan menggunakan akurasi. Kini *cross-validation* digunakan secara luas pada penelitian terkait data mining dan *machine learning*, serta berfungsi sebagai prosedur standar untuk mengestimasi kinerja dan pemilihan model (Fahrusyian, 2019).

2.7 Metrik Kinerja SVR

Metrik kinerja SVR adalah alat ukur yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik model SVR memprediksi nilai target. Berbeda dengan model klasifikasi yang menggunakan metrik seperti akurasi dan *precision*, model regresi seperti SVR menggunakan metrik yang mengukur kesalahan prediksi pada nilai *kontinu*. Berikut adalah penjelasan tentang metrik kinerja yang umum digunakan untuk SVR:

a. *Mean Squared Error* (MSE)

Mean Squared Error mengukur rata-rata kuadrat dari kesalahan antara nilai yang sebenarnya dengan nilai yang diprediksi. Ini memberikan gambaran tentang besarnya kesalahan dan lebih sensitif terhadap kesalahan besar karena kesalahan dikuadratkan.

(2)

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_t - \hat{x}_t)^2$$

b. *Root Mean Squared Error* (RMSE)

Root Mean Squared Error adalah akar kuadrat dari MSE. Ini memberikan interpretasi yang lebih langsung dalam skala yang sama dengan nilai target, dan sensitif terhadap kesalahan besar

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_t - \hat{x}_t)^2} \quad (3)$$

c. R-Squared R^2

R-Squared mengukur seberapa baik nilai yang diprediksi mendekati nilai sebenarnya. Ini mengukur proporsi varians dari nilai target yang dapat dijelaskan oleh model. Nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1, dimana 1 menunjukkan model yang sempurna.

$$R^2 = 1 - \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_t - \hat{x}_t)^2}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_t - \bar{x}_t)^2} \quad (4)$$

d. *Mean Absolute Precentage Error* (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error mengukur rata-rata kesalahan absolut sebagai persentase dari nilai sebenarnya. Ini memberikan gambaran tentang seberapa besar kesalahan relatif terhadap nilai sebenarnya. Menurut Fahrusyian (2019) ada beberapa kriteria tentang nilai MAPE yaitu:

Tabel 2. Hasil Peramalan Berdasarlan nilai MAPE

MAPE	Hasil Peramalan
<10%	Sangat baik
10-20%	Baik
20-50%	Layak/Cukup
>50%	Buruk

Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{x_t - \hat{x}_t}{x_t}\right| \times 100 \quad (5)$$

2.8 Saham

Saham adalah surat berharga yang menjadi bukti kepemilikan atau kepentingan atas modal yang ditanamkan investor pada suatu perusahaan. Dengan memiliki saham suatu perusahaan, investor dapat memperoleh dividen, *capital gain*, dan keuntungan *non* finansial lainnya (Anoraga, 2008). Menurut Darmaji (2011), saham merupakan bukti bahwa seseorang atau agen mempunyai suatu kepentingan kepemilikan pada suatu perusahaan atau perseroan terbatas.

Menurut Alfianti & Sonja (2017), saham merupakan representasi penyertaan atau kepemilikan perseorangan atau badan hukum dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Apabila saham diterbitkan di atas kertas strip, berarti perusahaan yang mendistribusikan efek tersebut juga merupakan pemilik kertas tersebut. Menurut Kasmir (2016) saham merupakan surat berharga yang bersifat kepemilikan. Artinya pemegang saham adalah pemilik perusahaan. Semakin banyak saham yang mereka miliki, semakin besar pula kekuasaan yang mereka miliki dalam perusahaan. Keuntungan yang diperoleh dari saham disebut dividen, dan dividen tersebut diputuskan dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).

3. Metode Penelitian

3.1 Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data yang diambil dari database *website yahoo finance* yang merupakan data harga saham harian perusahaan sektor pertambangan yang ada di Indonesia dan terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Sampel yang diambil adalah tiga perusahaan subsector pertambangan batubara yaitu PT Indo Tambangraya Megah Tbk (ITMG. Jk), PT Aneka Tambang Tbk (ANTAM. Jk), dan PT Dian Swastatika Sentosa Tbk (DSS.Jk). Adapun periode harga saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga saham harian periode 01 Januari 2019 sampai dengan 10 Juli 2024. Penelitian ini akan mengkaji masalah atau topik yang akan dianalisis menggunakan *Support Vector Regression* (SVR) dengan Algoritma *Grid Search Time Series Cross Validation*.

3.2 Prosedur Penelitian

Langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang dikumpulkan merupakan data harga saham harian yang diambil dari *Yahoo Finance*. Data harga saham yang akan diprediksi dan diramalkan adalah data harga penutupan *(close)* saham harian.
2. Mempersiapkan data saham harian DSS periode 1 Januari 2019 sampai 10 Juli 2024. Kemudian melakukan analisis deskriptif pada data saham tersebut.
3. Melakukan *pre-processing data* yang meliputi pemilihan variabel *close*, pendefinisian variabel *dependen*t (Y) dan variabel *independent* (X). Kemudian melakukan normalisasi pada variabel *dependent* dan *independent*.
4. Menentukan data *training* dan *testing*, dimana data akan dibagi menjadi dua yaitu 70% untuk data *training* dan 30% untuk data *testing.*
5. Menentukan *kernel* yang akan digunakan serta menentukan parameter *cost (C), epsilon*, *degree* dan *gamma* untuk melakukan analisis SVR berdasarkan hasil studi literatur. Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah *kernel linear*, polinomial, RBF, dan *sigmoid* dengan parameter *C* yaitu sebesar 0,01; 0,1; 1; 10; 100; untuk *epsilon* yaitu sebesar 0,01; 0,1; 1; 10; 100; sedangkan untuk *degree* yaitu sebesar 0, 1, 2, 3, 4, dan untuk *gamma* yaitu 0,1; 1; 10; 100.
6. Melakukan *tuning* parameter untuk meminimalkan *error* dan mendapatkan akurasi yang optimal.
7. Melakukan *post-processing* yaitu dengan denormalisasi data untuk melakukan prediksi pada data *testing*.
8. Melakukan peramalan dengan data prediksi dan data aktual menggunakan parameter terbaik dan *kernel* terbaik.
9. Melakukan interpretasi hasil analisis *support vector regression* yang telah diperoleh.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Deskriptif

Tabel 3. Analisis Deskriptif Saham DSS

Ukuran/Variabel	DSS
Count	1350
Mean	38314,166
Standar Deviasi	40440,210
Minimum	9200
Maximum	280000

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa dengan jumlah data sebanyak 1350 data historis harga saham penutupan, adalah DSS yaitu sebesar Rp 38.314, 16/lembar dengan nilai standar deviasi yang menunjukkan penyimpangan harga penutupan saham dari rata-rata sebesar Rp 40.440,21/lembar. Untuk harga terendah yang pernah dialami oleh DSS yaitu sebesar Rp 9.200,00/lembar, sedangkan harga saham penutupan tertinggi pernah mencapai Rp 280.000/lembar

4.2. Penentuan Variabel

Tabel 4. Pola Input dan Output pada Saham DSS

No	DSS	
	x	y
1	13500	13500
2	13500	13500
3	13500	13500
⋮	⋮	⋮
1344	268700	268700
1345	268700	270025
1346	270025	275000

Data *input* yang digunakan pada penelitian ini yaitu harga saham penutupan harian satu periode sebelumnya yang digunakan untuk memprediksi harga saham satu hari selanjutnya. Permasalahan ini diasumsikan bahwa harga saham hari ini dipengaruhi oleh harga saham satu periode sebelumya. Maka untuk variabel x dimulai dari data kedua dari data asli, sedangkan untuk variabel y dimulai dari data ketiga dari data asli.

4.3. Normalisasi Data

Pada tahap ini data input dan output akan dinormalisasi menggunakan bantuan modul *Z-Score Normalizatio*n yang mengubah data sehingga memiliki *mean* 0 dan standar deviasi 1.

Tabel 5. Hasil Normalisasi Data Saham DSS

No	*Close* x yang Dinormalisasi	*Close* y yang Dinormalisasi
1	-0,625	-0,621
2	-0,625	-0,621
3	-0,625	-0,621
⋮	⋮	⋮
1344	5,940	5,855
1345	5,940	5,889
1346	5,974	6,015

4.4. Penentuan Data Training dan Testing

Tabel 6. Pembagian Data *Training* dan *Testing*

Keterangan	Data		Total
	Training	*Testing*	
PT. DSS	942	404	1346
Persentase	70%	30%	100%

Berdasarkan tabel 6 dapat dicermati bahwa pembagian data yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebesar 70% dari total data yang digunakan sebagai data *training* dan sisanya sebesar 30% dari total data sebagai data *testing.* Selanjutnya data *training* akan dilatih dengan metode *support vector regression* sehingga terbentuk suatu model dengan kombinasi parameter yang digunakan, kemudian data *testing* untuk menguji hasil dari model yang terbentuk dari pelatihan data *training*.

4.5. Evaluasi Model

Pada tahap ini dilakukan pengecekan akurasi, *tuning* parameter, dan prediksi untuk masing-masing perusahaan.

Tabel 7. Hasil Metrik Kinerja Saham DSS

TRAINING				
AKURASI	***LINEAR***	**POLINOMIAL**	**RBF**	***SIGMOID***
RMSE	0,064	0,662	0,064	44,955
MSE	0,004	0,439	0,004	2020,968
MAPE	123,381	92,725	126,058	4247,135
R-SQUARED	0,995	0,560	0,995	-2021,049
TESTING				
AKURASI	***LINEAR***	**POLINOMIAL**	**RBF**	***SIGMOID***
RMSE	0,065	0,677	0,068	44,372
MSE	0,004	0,459	0,004	1968,876
MAPE	171,555	124,983	176,168	5934,478
R-SQUARED	0,995	0,541	0,995	-1965,595

Berdasarkan tabel 7 diperoleh nilai akurasi RMSE, MSE, dan *R-Squared* yang optimal pada data *training* yaitu *kernel linear* dan nilai MAPE optimal ada pada *kernel polynomial*. Nilai akurasi RMSE, MSE, dan *R-Squared* yang optimal pada data *testing* yaitu *kernel linear* dan nilai MAPE optimal pada *testing* yaitu *kernel polinomial*. Dikarenakan pembentukan model kurang optimum dan nilai MAPE yang sangat tinggi, maka dilakukan *tuning parameter* menggunakan algoritma *Grid Search* untuk memperoleh model yang optimum dari *tuning parameter*.

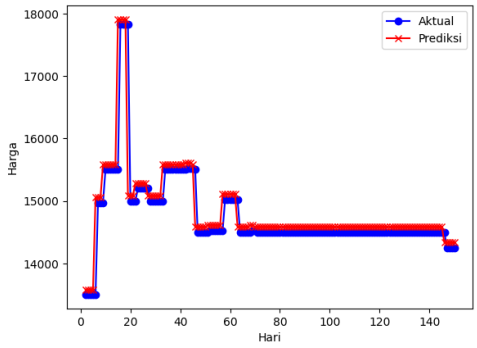
Tabel 8. Hasil Tuning Parameter

Saham DSS			
Kernel	Parameter Optimal	Bias	Bobot Vektor
Linear	*C* = 100; *epsilon* = 0,01	-0,002	0,986
Polinomial	*C* = 100; degree = 1; *epsilon* = 0,01	-0,002	-100,
RBF	*C* = 100; *epsilon* = 0,01; *gamma* = 0,1	2,212	-100,
Sigmoid	*C* = 0,1; *epsilon* = 0,1; *gamma* = 0,1	0,039	-0,1

Tabel 9. Hasil Metrik Kinerja Saham DSS setelah *Tuning Parameter*

Saham DSS				
AKURASI	***LINEAR***	**POLINOMIAL**	**RBF**	***SIGMOID***
RMSE	0,058	0,058	0,059	0,727
MSE	0,003	0,003	0,003	0,529
MAPE	0.105	0.109	1.912	2.461
R-SQUARED	0.996	0.996	0.996	0.556

Berdasarkan tabel 9 diperoleh nilai akurasi keempat *kernel* setelah dilakukan *tuning parameter* dan *cross validation* terjadi peningkatan performa model. Didapatkan nilai akurasi RMSE, MSE, MAPE, dan *R-squared* yang optimal pada saham DSS yaitu *kernel linear* dengan nilai MAPE sebesar 10,5% artinya hasil prediksi yang dilakukan baik. Dapat disimpulkan bahwa melalui *tuning parameter*, model yang terbentuk memiliki nilai akurasi dan MAPE terbaik.



Gambar 2. Harga Aktual VS Harga Prediksi Saham DSS dengan *Kernel Linear*

Pada Gambar 2 yaitu plot harga aktual vs harga prediksi, sumbu x merupakan urutan periode hari dalam data aktual. Ini merupakan visualisasi harga aktual dan harga prediksi selama periode 150 hari. Data aktual pada plot ditunjukkan oleh garis berwarna biru, sedangkan data prediksi ditunjukkan oleh garis *orange*. Dari plot yang dihasilkan bahwa dengan metode SVR *kernel linear*, plot data prediksi yang dihasilkan berhimpit mengikuti plot data aktual yang menunjukkan hasil prediksi harga saham tidak jauh berbeda atau hampir sama dengan harga saham aktualnya.

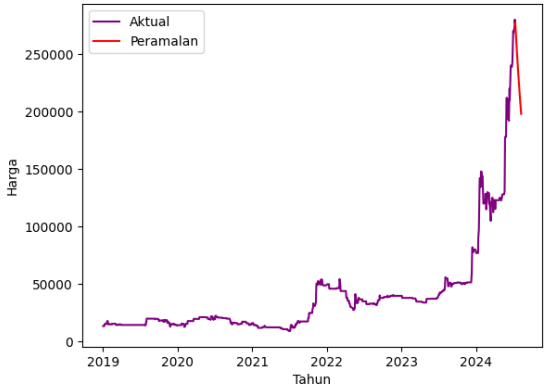
4.6. Peramalan Harga Saham

Dari hasil percobaan parameter-parameter untuk membentuk model SVR yang telah dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan peramalan harga saham perusahaan DSS menggunakan model terbaik yang telah terbentuk sebelumnya. Hasil peramalan yang dilakukan untuk 30 hari berikutnya pada saham harian DSS dengan model yang telah ditentukan sebelumnya yaitu sebagai berikut:

Tabel 10. Tabel Hasil Peramalan Harga Saham untuk 30 Hari Berikutnya

Tanggal	DSS	Tanggal	DSS
11/07/2024 00:00	277607,386	26/07/2024 00:00	232514,807
12/07/2024 00:00	274309,186	27/07/2024 00:00	229820,671
13/07/2024 00:00	271055,170	28/07/2024 00:00	227162,626
14/07/2024 00:00	267844,745	29/07/2024 00:00	224540,188
15/07/2024 00:00	264677,326	30/07/2024 00:00	221952,880
16/07/2024 00:00	261552,339	31/07/2024 00:00	219400,233
17/07/2024 00:00	258469,214	01/08/2024 00:00	216881,780
18/07/2024 00:00	255427,391	02/08/2024 00:00	214397,065
19/07/2024 00:00	252426,316	03/08/2024 00:00	211945,636
20/07/2024 00:00	249465,444	04/08/2024 00:00	209527,046
21/07/2024 00:00	246544,236	05/08/2024 00:00	207140,855
22/07/2024 00:00	243662,161	06/08/2024 00:00	204786,630
23/07/2024 00:00	240818,694	07/08/2024 00:00	202463,943
24/07/2024 00:00	238013,319	08/08/2024 00:00	200172,370
25/07/2024 00:00	235245,524	09/08/2024 00:00	197911,495

Tabel 10 merupakan hasil peramalan harga saham DSS yang menunjukkan bahwa hasil peramalan harga saham menggunakan model SVR dengan *kernel linear* dengan parameter $C = 100$ dan $epsilon = 0{,}01$ untuk 30 hari berikutnya. Dari hasil peramalan tersebut harga saham DSS mengalami penurunan.



Gambar 3. Harga Aktual VS Harga Peramalan Saham DSS dengan *Kernel Linear*

Gambar 3 menunjukkan bahwa garis kuning merupakan data peramalan untuk 30 hari berikutnya dan terlihat mengalami penurunan.

5. Kesimpulan

Model SVR pada saham DSS diperoleh kernel terbaik yaitu *kernel linear* dengan parameter $\boldsymbol{C = 100; epsilon = 0,01}$ dengan akurasi model RMSE sebesar 0,0583; MSE sebesar 0,0034; MAPE sebesar 10,53%; dan *R- Squared* 0,99. Metode SVR bisa diterapkan untuk peramalan harga saham DSS. Hasil peramalan yang didapatkan pada perusahaan DSS cenderung mengalami penurunan selama 30 hari dalam waktu yang ditentukan. Hasil ini bisa menjadi informasi dan bahan pertimbangan untuk investor yang ingin melakukan investasi pada perusahaan tersebut, namun tidak cukup mampu untuk menjadi tolak ukur diluar dari perusahaan yang diteliti.

References

Alfianti, D., & Sonja, A., 2017, Pengaruh Profitabilitas Terhadap Harga Saham Pada Prusahaan MAkanan dan Minuman yang terdaftar Di Brusa Efek Indonesia, Jurnal Bisnis Indonesia, 8(1), 45–56.

Anoraga, P. P. P., 2008, Pengantar Pasar Modal, PT. Rineka Cipta, Jakarta.

BEI., 2024, Saham, IDX. https://www.idx.co.id/id/produk/saham, diakses tgl 29 Juni 2024.

Darmaji, T. & Fakhruddin, H. M.., 2011, Pasar Modal di Indonesia, Jakarta : Salemba Empat.

Elsa., 2023, Penerapan Metode Support Vector Regression (Svr) Menggunakan Kernel Linear, Polinomial, Dan Radial Dengan Grid Search Optimization, Mi, 5–24, Skripsi, Program Sarjana Matematika, Univ. Lampung, Bandar Lampung.

Fahrusyian, G. E., 2019, Menggunakan Metode Support Vector Machine Forecasting the Number of Tuberculosis Disease Patients in East Java Region Using, In Institute teknology Sepuluh Nopember.

Herjanto, E., 2008, Manajemen Operasi Edisi Ketiga, Jakarta: Grasindo.

Kasmir, 2016, Analisis Laporan Keuangan, PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.

Sidqi, F. I., & Prabawani, B., 2017, Analisis Harga Saham dan Volume Perdagangan Saham Sebelum dan Sesudah Melakukan Stock Split, Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis, 6(1), 44–54.

Toha, A., Purwono, P., & Gata, W., 2022, Model Prediksi Kualitas Udara dengan Support Vector Machines dengan Optimasi Hyperparameter GridSearch CV, Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, 4(1), 12–21. https://doi.org/10.12928/biste.v4i1.6079.

Yasin, H., Prahutama, A., & Utami, T. W., 2014, Prediksi Harga Saham Menggunakan Support Vector Regression Dengan Algoritma Grid Search, Media Statistika, 7(1), 29–35. https://doi.org/10.14710/medstat.7.1.29-35.

Yudhawan, D. H., 2020, Implementasi Support Vector Regression Untuk Peramalan Harga Saham Perusahaan Pertambangan di Indonesia, xv–68, Skripsi, Program Sarjana Statistika, Univ. Islam Indonesia, Yogyakarta.