

Rancang Bangun Sistem Prediksi Harga Saham Menggunakan *Support Vector Machine*

Maksalmina Rahmadhani¹, Azhar^{2*}, Radhiyatammardiyah³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buket Rata 24301 INDONESIA

¹maksalaccelerator@gmail.com (first author)

²azhar.tik@pnl.ac.id

³radhiyah.td@pnl.ac.id (co-author)

Abstrak— Pasar modal Indonesia telah berkembang pesat dan menarik perhatian investor dengan popularitas saham yang terus meningkat. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) dalam memprediksi harga penutupan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Data harian, mingguan, dan bulanan dari tahun 2013 hingga 2024 digunakan untuk membentuk model prediksi. Investor semakin beragam, dengan pertumbuhan jumlah investor dan reksa dana yang signifikan. Meskipun saham menawarkan keuntungan menarik, risiko tinggi tetap menjadi karakteristik utama. Analisis pergerakan IHSG menjadi kunci dalam pengambilan keputusan investasi, dengan kondisi ekonomi memainkan peran penting dalam membentuk tren. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menyajikan solusi dengan mengintegrasikan pendekatan machine learning, khususnya SVM, untuk memprediksi pergerakan harga saham.

Kata kunci— IHSG, Support Vector Machine (SVM), Machine Learning.

Abstract— The Indonesian stock market has rapidly developed and attracted investors with the growing popularity of stocks. In this context, this research aims to apply the Support Vector Machine (SVM) algorithm to predict the closing prices of the Composite Stock Price Index (IHSG). Daily, weekly, and monthly data from 2013 to 2024 are used to build the prediction model. Investors have become more diverse, with a significant increase in the number of investors and mutual funds. Although stocks offer attractive returns, high risk remains a key characteristic. Analyzing the movement of the IHSG is crucial for making investment decisions, with economic conditions playing an important role in shaping trends. Therefore, this research seeks to provide a solution by integrating a machine learning approach, specifically SVM, to predict stock price movements.

Keywords— IHSG, Support Vector Machine (SVM), Machine Learning.

I. PENDAHULUAN

Pasar modal Indonesia sedang mengalami perkembangan pesat, namun rentan terhadap fluktuasi ekonomi global dan kondisi pasar modal dunia. Salah satu istilah umum dalam pasar modal adalah investasi, yang merupakan tindakan menunda konsumsi saat ini untuk masa depan dengan mengandung risiko ketidakpastian. Investasi memiliki berbagai jenis, termasuk saham, yang merupakan instrumen keuangan yang sangat populer[1]. Saat ini, saham sedang menikmati peningkatan popularitas yang signifikan dibandingkan periode sebelumnya. Berdasarkan data dari Bursa pada akhir Maret 2022, terjadi peningkatan sebesar 12.13% dalam jumlah investor di pasar modal dibandingkan tahun sebelumnya. Selain itu, jumlah investor reksa dana juga meningkat sebesar 13.12% dari tahun sebelumnya, menurut PT Kustodian Sentral Efek Indonesia. Peningkatan jumlah investor tidak hanya mencakup pertumbuhan numerik, tetapi juga mencerminkan diversifikasi yang semakin besar dalam karakteristik investor. Dari segi pendidikan, mayoritas investor masih berasal dari kalangan SMA ke bawah, mencapai 60.23%, sementara yang memiliki pendidikan

S1 menyumbang 29.71%. Risiko dalam berinvestasi di pasar modal, khususnya saham, cukup tinggi. Hal ini terkait dengan prinsip saham yang menyatakan bahwa semakin tinggi risiko, semakin besar pula potensi keuntungan atau return yang dapat diperoleh[2].

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai teknik untuk memprediksi pergerakan harga saham telah dikembangkan, terutama untuk menangani karakteristik data saham yang sering kali bersifat deret waktu non-stasioner. Salah satu teknik yang menonjol dalam bidang ini adalah Support Vector Machine (SVM). SVM merupakan algoritma machine learning yang sangat populer dan efektif untuk analisis serta prediksi harga saham dan pergerakan indeks harga saham.

SVM bekerja dengan cara mencari hyperplane optimal yang memisahkan data dalam ruang fitur dengan margin maksimum. Dalam konteks prediksi harga saham, SVM menggunakan data historis seperti harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, volume perdagangan, dan harga penutupan untuk membangun model prediktif. Untuk mengatasi data yang tidak linear, SVM menggunakan fungsi kernel yang mentransformasikan data

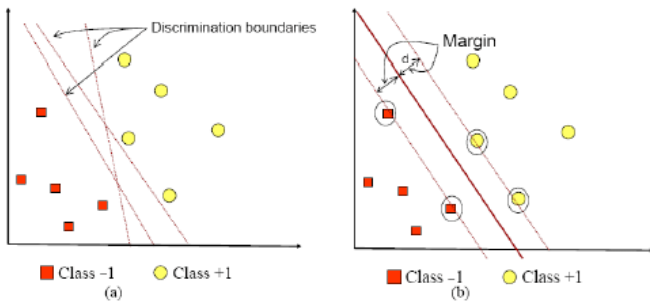
ke ruang fitur berdimensi lebih tinggi, memungkinkan SVM untuk menemukan hyperplane pemisah yang lebih efektif.

Pada penelitian ini, peneliti akan membuat model prediksi harga penutupan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM). Data yang digunakan adalah data harga saham harian, mingguan, dan bulanan dengan periode 2013-2024. Prediksi harga saham menggunakan metode algoritma SVM ini diharapkan mampu memberikan informasi sesuai dengan keadaan yang diharapkan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine yaitu merupakan metode pembelajaran terbimbing dalam melakukan klasifikasi. SVM dapat digunakan pada klasifikasi linier atau non linier. Hyperplane terbaik dapat ditemukan dengan mengukur margin hyperplane dan mencari titik maksimalnya. Pemisahan kelas-kelas oleh SVM pada gambar 1.



Gambar 1 Pemisahan Dua Kelas -1 Dan +1 Dengan SVM

Ada beberapa pattern yang terkelompok dalam 2 kelas 1 (merah) dan +1 (kuning). Terdapat 2 kasus dalam memisahkan kelas oleh hyperplane yaitu kelas yang dapat dipisahkan secara sempurna disebut dengan SVM linier dan kelas yang tidak dapat dipisahkan dengan sempurna disebut SVM non linier. Pada dasarnya SVM non linier merupakan solusi dari masalah SVM linier dengan melakukan fungsi kernel pada ruang fitur dimensi tinggi. Tujuan utama dari SVM adalah menemukan hyperplane (bidang pemisah) yang memaksimalkan margin, yaitu jarak antara hyperplane dan titik-titik pelatihan terdekat dari kedua kelas. Ini berarti SVM berfokus pada menemukan batas keputusan yang optimal untuk memisahkan dua kelas.

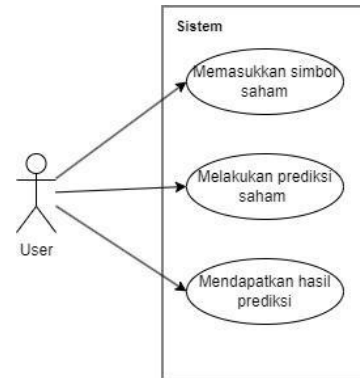
Sifat SVM mencakup SVM linier, yang digunakan untuk data yang dapat dipisahkan oleh garis lurus, dan SVM non-linier, yang digunakan untuk data yang memerlukan pemisahan non-linier. Beberapa jenis kernel yang umum digunakan dalam SVM melibatkan kernel linier, kernel polinomial, kernel Gaussian RBF, dan kernel sigmoid. Kernel ini berfungsi sebagai metode transformasi data ke dimensi yang lebih tinggi untuk mengatasi masalah pemisahan data linier atau non-linier[9].

B. Rancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan UML (Unified Modeling Language) yang merupakan pemodelan visual yang digunakan untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.

1. Use Case Diagram

Rancangan sistem pada penelitian ini memiliki satu aktor yaitu user. Adapun rancangan aktor pada penelitian ini diilustrasikan sebagai berikut :

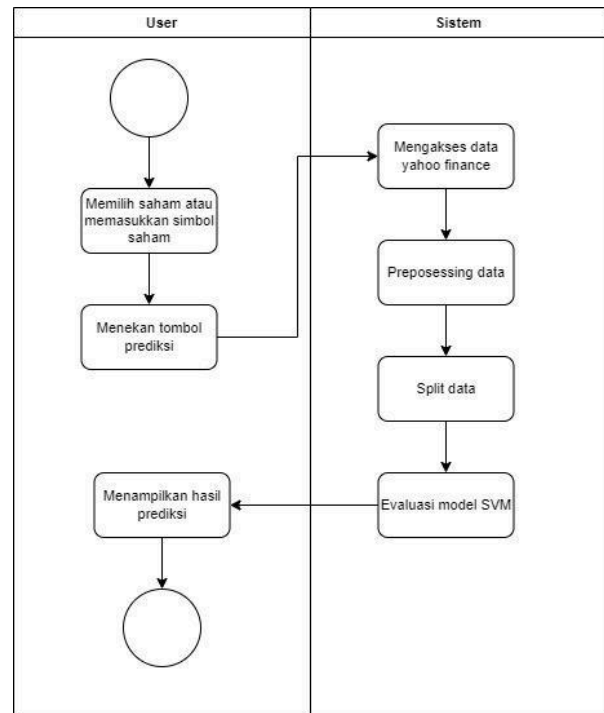


Gambar 2 Use Case Diagram

Gambar 2 menggambarkan use case diagram sistem prediksi harga saham menggunakan SVM pada penelitian ini. Diagram ini menampilkan satu aktor yang dapat memilih saham, melakukan prediksi dan melihat hasil prediksi.

2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang menunjukkan alur aktivitas dalam sistem. Berikut adalah Activity Diagram untuk sistem ini:



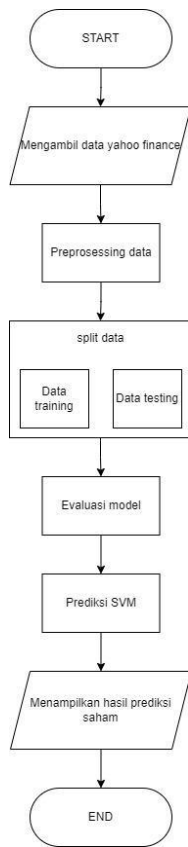
Gambar 3 Activity diagram Pertanyaan

Gambar 3 menunjukkan activity diagram prediksi harga saham. Proses ini dimulai dari user memilih saham yang akan

diprediksi dengan menginput simbol saham seperti AALI (Apple), GOOG (Google), AMZN. (AMAZON dan lain sebagainya, kemudian *user* menekan tombol prediksi saham. Sistem akan mengakses data saham yang terdapat di yahoo *finance* kemudian memproses data dari yahoo *finance* selanjutnya data tersebut dilakukan *preprocessing* dengan *standar scaller*. Data yang telah *preprocessing* data akan dipisah menjadi data latih sebanyak 80% dan data tes sebanyak 20%. Kemudian data tersebut diproses oleh model *Support Vector Machine* (SVM). Langkah selanjutnya sistem akan menampilkan hasil prediksi harga saham yang dipilih *user*.

C. Arsitektur Umum Sistem Prediksi Saham

Bagian ini menggambarkan Arsitektur proses metode SVM pada sistem prediksi saham. Berikut gambaran proses SVM :



Gambar 4 Arsitektur proses SVM

Pada gambar 4 merupakan proses prediksi saham dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dimulai dengan pengambilan data harga saham dari sumber eksternal, dalam hal ini Yahoo *Finance*. Data yang diperoleh ini mencakup berbagai informasi terkait pergerakan harga saham yang akan digunakan untuk membuat prediksi di masa depan.

Setelah data diambil, langkah berikutnya adalah melakukan *preprocessing* data. Proses ini penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam model bebas

dari kesalahan atau inkonsistensi. Preprocessing dapat mencakup pembersihan data (misalnya, menghapus data yang hilang atau salah), serta normalisasi dan transformasi agar data dapat dipahami dengan baik oleh algoritma SVM.

Setelah preprocessing selesai, data tersebut kemudian dibagi menjadi dua bagian, data *training* dan data *testing*. Data *training* digunakan untuk melatih model, sedangkan data *testing* digunakan untuk menguji kinerja model yang telah dilatih. Pembagian ini memungkinkan model untuk belajar dari satu set data dan kemudian diuji pada set data yang terpisah, sehingga memastikan model dapat melakukan prediksi pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Setelah model dilatih menggunakan data *training*, tahap evaluasi model dilakukan dengan menggunakan data *testing*. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur seberapa baik model dalam melakukan prediksi. Model dinilai berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, mean squared error (MSE), atau metrik lainnya yang relevan dengan tujuan prediksi saham.

Jika hasil evaluasi memadai, model kemudian digunakan untuk melakukan prediksi pada data saham. Algoritma SVM, yang telah dilatih dan diuji, akan memprediksi harga saham di masa mendatang berdasarkan pola yang dikenali dari data historis.

Hasil prediksi kemudian ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk yang mudah dipahami, seperti grafik atau angka numerik. Tampilan hasil prediksi ini memberikan gambaran mengenai perkiraan harga saham di waktu mendatang berdasarkan analisis yang dilakukan oleh model SVM.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. User Interface

User interface berguna sebagai tampilan interaksi user dengan aplikasi, dengan adanya *user interface*, penggunaan aplikasi menjadi lebih mudah digunakan.

a. Halaman Utama

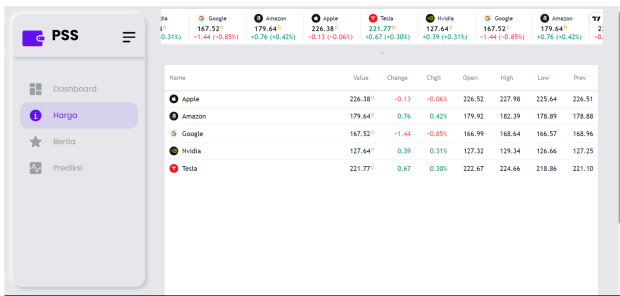


Gambar 5 Hasil Halaman Utama

Pada Gambar 5 menjelaskan tampilan utama pada sistem. Pada halaman ini terdapat informasi tentang semua saham. Pada halaman ini meliputi informasi harga saham dan grafik saham, pada menu simbol saham dapat diubah ke saham yang diinginkan, kemudian menu time dapat memuat informasi pergerakan saham per 1 menit sampai dengan per 1 jam. Dan

terdapat banyak informasi tentang saham yang dipilih pada bagian kanan grafik.

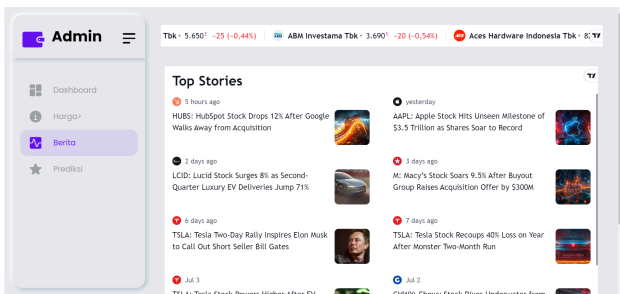
b. Halaman Harga



Gambar 6 Halaman Harga Saham

Pada halaman ini menjelaskan tampilan harga penutupan saham terakhir. Pada halaman ini hanya memuat 5 informasi harga saham, yaitu Apple (AAPL), Google (GOOG), Amazon (AMZN), Tesla (TSLA) dan Nvidia (NVDA). Setiap entri saham pada halaman ini menyajikan informasi yang komprehensif bagi pengguna. Ini mencakup harga penutupan terbaru dari saham tersebut, beserta perubahan harga yang terjadi sejak penutupan hari sebelumnya. Selain itu, halaman ini juga menampilkan harga tertinggi dan terendah yang dicapai selama sesi perdagangan hari tersebut, serta harga penutupan saham pada hari sebelumnya. Informasi-ini penting bagi investor untuk mengevaluasi performa saham secara menyeluruh.

c. Halaman Berita

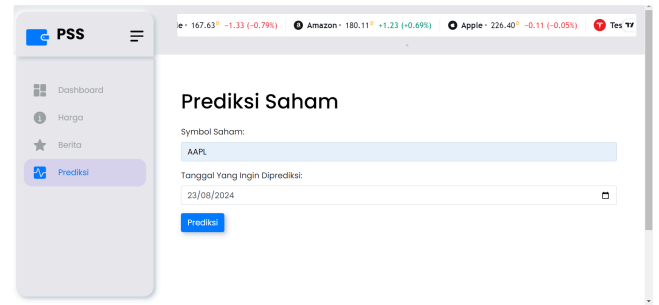


Gambar 7 Halaman Berita Saham

Pada Gambar 7 menjelaskan halaman berita saham, pada halaman ini terdapat berita tentang saham – saham yang ada di dunia dan kejadian terbaru apa saja yang terjadi pada dunia saham yang dikemas secara singkat.

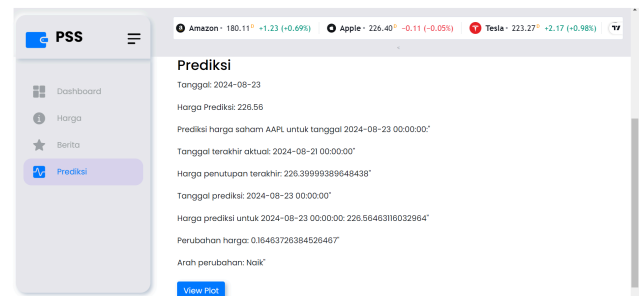
d. Halaman Prediksi

Gambar 4.4 menjelaskan halaman prediksi saham, pada halaman ini *user* dapat memilih saham yang terdapat di menu atau memasukkan simbol saham lainnya yang diinginkan, kemudian memilih tanggal prediksi lalu sistem akan menampilkan informasi hasil prediksi yang berupa grafik dan harga prediksi pada tanggal tersebut.



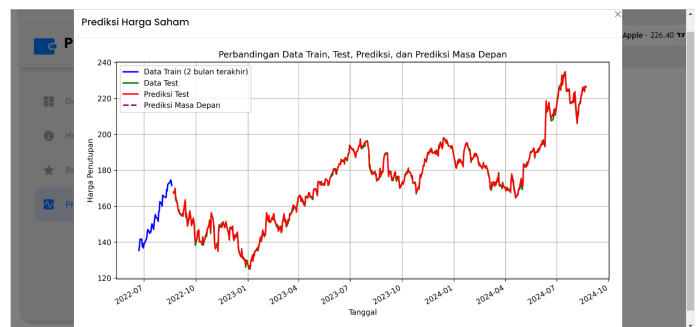
Gambar 8 Halaman Prediksi

Setelah tombol prediksi ditekan sistem akan menampilkan informasi saham yang telah di pilih. Informasi yang ditampilkan berupa tanggal saat prediksi dilakukan, harga prediksi pada hari tersebut, tanggal terakhir penutupan saham, harga penutupan saham terakhir, perubahan harga saham dari harga penutupan terakhir dan arah perubahan harga saham.



Gambar 9 Informasi Halaman Prediksi

Setelah informasi ditampilkan terdapat tombol view plot, setelah tombol ditekan sistem akan menampilkan grafik harga saham. Terdapat garis warna biru untuk data latih, garis warna hijau untuk data uji, dan garis warna merah untuk prediksi .



Gambar 10 Tampilan View Plot

Pada gambar 10 menjelaskan halaman prediksi saham, pada halaman ini *user* dapat memilih saham yang terdapat di menu atau memasukkan simbol saham lainnya yang diinginkan, kemudian memilih tanggal prediksi lalu sistem akan menampilkan informasi hasil prediksi yang berupa grafik dan harga prediksi pada tanggal tersebut.

REFERENSI

B. Mengambil data dari yahoo *finance*

Berikut merupakan potongan kode untuk mengambil data dari yahoo *finance* dengan interval 1 jam:

```
def get_stock_data(ticker, start_date, end_date):
    data = yf.download(ticker, start=start_date, end=end_date)
    return data
```

Output dari kode tersebut:

2023-12-26 09:30:00-05:00	2023-12-26 09:30:00-05:00	193.070007
2023-12-26 10:30:00-05:00	2023-12-26 10:30:00-05:00	192.964996
2023-12-26 11:30:00-05:00	2023-12-26 11:30:00-05:00	193.095001
2023-12-26 12:30:00-05:00	2023-12-26 12:30:00-05:00	193.139999
2023-12-26 13:30:00-05:00	2023-12-26 13:30:00-05:00	193.080002
2023-12-26 14:30:00-05:00	2023-12-26 14:30:00-05:00	193.412094
2023-12-26 15:30:00-05:00	2023-12-26 15:30:00-05:00	193.039993
2023-12-27 09:30:00-05:00	2023-12-27 09:30:00-05:00	191.638504
2023-12-27 10:30:00-05:00	2023-12-27 10:30:00-05:00	191.680405
2023-12-27 11:30:00-05:00	2023-12-27 11:30:00-05:00	192.479996
2023-12-27 12:30:00-05:00	2023-12-27 12:30:00-05:00	192.975998
2023-12-27 13:30:00-05:00	2023-12-27 13:30:00-05:00	193.149994
2023-12-27 14:30:00-05:00	2023-12-27 14:30:00-05:00	192.929993
2023-12-27 15:30:00-05:00	2023-12-27 15:30:00-05:00	193.169998
2023-12-28 09:30:00-05:00	2023-12-28 09:30:00-05:00	194.249100
2023-12-28 10:30:00-05:00	2023-12-28 10:30:00-05:00	194.050003
2023-12-28 11:30:00-05:00	2023-12-28 11:30:00-05:00	194.160004
2023-12-28 12:30:00-05:00	2023-12-28 12:30:00-05:00	193.699997
2023-12-28 13:30:00-05:00	2023-12-28 13:30:00-05:00	194.014999

Gambar 11 Hasil Dari Proses Pengambilan Data

Pada gambar 11 proses pengambilan data dari yahoo *finance*, pada saat *user* memasukkan simbol saham sistem akan mencari simbol saham yang dimasukkan dan parameter – parameter yang diminta *user* kemudian memasukkan data tersebut kedalam model SVM untuk dijadikan data latih dan data uji.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian pada sistem prediksi harga saham menggunakan metode SVM, maka diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dirancang untuk memprediksi harga saham Apple (AAPL) menggunakan metode SVM berhasil memberikan hasil prediksi yang akurat pada tanggal 29 Desember 2023 pukul 05:00 WIB. Pada saat itu, harga saham hasil prediksi adalah 192.520004, sementara harga aktual adalah 192.650185. Arah perubahan harga saham pada jam tersebut adalah naik, dengan peningkatan sebesar 0.130181 dari harga sebelumnya. Selisih antara harga prediksi dan harga aktual menunjukkan perubahan sebesar 0.07%, yang menunjukkan bahwa model prediksi yang dibangun dengan metode SVM mampu memberikan hasil yang sangat mendekati nilai aktual. Hasil evaluasi metode *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan data dari Apple (AAPL) dengan pengujian evaluasi yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). RMSE memperoleh tingkat error sebesar 0.60, MSE memperoleh tingkat error sebesar 0.36 dan MAE memperoleh tingkat error sebesar 0.34.

- [1] W. R. U. Fadilah, D. Agfiannisa, and Y. Azhar, "Analisis Prediksi Harga Saham PT. Telekomunikasi Indonesia Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 2, p. 45, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i2.4449.
- [2] C. G. K. Simatupang, W. Swastika, and T. R. Suganda, "Perancangan Aplikasi Berbasis Web Untuk Prediksi Harga Saham Dengan Metode Lstm," *Sainsbertek J. Ilm. Sains Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.33479/sb.v3i1.212.
- [3] E. Eka Patriya, "Implementasi Support Vector Machine Pada Prediksi Harga Saham Gabungan (Ihsg)," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 24–38, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2571.
- [4] F. Nuraini, D. Jondri, M. Si, and T. A. B. W, "Prediksi Pergerakan Indeks Harga Saham Menggunakan Artificial Neural Network dan Support Vector Machine Prediction of Stock Price Index Movement Using Artificial Neural Network and Support Vector Machine," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 3, 2015, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/1167/1119>
- [5] F. R. Setiawan, "Prediksi Pergerakan Harga Saham dengan Metode Support Vector Machine (SVM) Menggunakan Trend Deterministic Data Preparation," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, p. 8356, 2018.
- [6] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," *Edik Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 213–219, 2017, doi: 10.22202/ei.2016.v2i2.1465.
- [7] B. H. Hayadi and A. R. Damanik, "Pendekatan Machine Learning Menggunakan Algoritma C4 . 5 Berbasis Pso Dalam Analisa," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 3, 2022.
- [8] K. Khairul, S. Haryati, and Y. Yusman, "Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia Dengan Algoritma Raita Berbasis Android," *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.24036/tip.v11i1.102.
- [9] F. Handayani, "Komparasi Support Vector Machine, Logistic Regression Dan Artificial Neural Network Dalam Prediksi Penyakit Jantung," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 7, no. 3, p. 329, 2021, doi: 10.26418/jp.v7i3.48053.
- [10] S. Adiguno, Y. Syahra, and M. Yetri, "Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 275, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5331.
- [11] B. Basrowi, F. Fauzi, and P. Utami, "Apakah Memilih Saham Daftar Efek Syariah Indonesia Dengan Analisis Teknikal Akan Menguntungkan?," *Al-Infaq J. Ekon. Islam*, vol. 11, no. 1, p. 39, 2020, doi: 10.32507/ajei.v11i1.555.
- [12] H. Gusdevi, S. Kuswayati, M. Iqbal, M. F. Abu Bakar, N. Novianti, and R. Ramadan, "Pengujian White-Box Pada Aplikasi Debt Manager Berbasis Android," *Naratif J. Nas. Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–22, 2022, doi: 10.53580/naratif.v4i1.147.
- [13] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.32502/digital.v4i1.3163.
- [14] B. Jange, "Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Prophet," *J. Trends Econ. Account. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2021, [Online]. Available: <https://journal.fkpt.org/index.php/jtear/article/view/168>
- [15] A. Koesriputranto, "Prediksi Harga Saham di Indonesia dengan Menggunakan Metode Hybrid Principal Component Analysis dan Support Vector Machine (PCA-SVM)," *Institut Teknol. Sepuluh*

- Nop.*, pp. 1–80, 2015.
- [16] L. A. Noviyanti, D. A. Rachmawati, and I. R. Sutejo, *Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember*, vol. 3, no. 3, 2017.
- [17] R. F. T. Wulandari and D. Anubhakti, “Implementasi Algoritma Support Vector Machine (Svm) Dalam Memprediksi Harga Saham Pt. Garuda Indonesia Tbk,” *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 2, pp. 250–256, 2021, doi: 10.36080/idealis.v4i2.2847.
- [18] F. Firdausillah, M. Hafidz, E. D. Udayanti, and E. Kartikadarma, “Sistem Deteksi Surel SPAM Dengan DNSBL Dan Support Vector Machine Pada Penyedia Layanan Mail Marketing,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 618–625, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1795.
- [19] Muchlas and T. Sutikno, “Prediksi harga saham berbasis web dengan sistem inferensi fuzi tsukamoto,” *Pros. Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2007 (SNATI 2007)*, vol. 2007, no. Snati, pp. D27–D31, 2007.
- [20] D. Wibowo, Yosef, and R. Somya, “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Harga Cryptocurrency Ethereum Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, p. 273, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [21] A. Djunaidy, F. Mahananto, S. Kom, and M. Eng, “Pembuatan Aplikasi Prediksi Harga Saham Berbasis Web Menggunakan Metode Holt’S Dan Bayesian Belief Network: Studi Kasus Di Pt Bank Central Asia Tbk”.
- [22] S. Sudriyanto, R. Hidayad, R. A. Ronaldo, R. A. Prasetyo, and S. A. Edho Wicaksono, “Optimasi Parameter Support Vector Machine Menggunakan Algoritma Genetika untuk Meningkatkan Prediksi Pergerakan Harga Saham,” *COREAI J. Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–31, 2022, doi: 10.33650/coreai.v3i1.3859.
- [23] V. G. Utomo, N. Wakhidah, and A. N. Putri, “Prediksi Harga Saham Dengan Svm (Support Vector Machine) Dan Pemilihan Fitur F-Score,” *J. Inform. Upgris*, vol. 6, no. 1, 2020, doi: 10.26877/jiu.v6i1.5306.
- [24] W. Y. Rusyida and V. Y. Pratama, “Prediksi Harga Saham Garuda Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode ARIMA,” *Sq. J. Math. Math. Educ.*, vol. 2, no. 1, p. 73, 2020, doi: 10.21580/square.2020.2.1.5626.
- [25] H. Lumbantobing and Rahmaddeni, “Prediksi Harga Cryptocurrency Menggunakan Algoritma Support Vector Machine,” *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 7348–7355, 2023.
- [26] M. Azzahra, B. D. Setiawan, and P. P. Adikara, “Optimasi Parameter Support Vector Regression dengan Algoritma Genetika untuk Prediksi Harga Emas,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 2548–964, 2018, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/768>