

Optimasi Parameter *Support Vector Machine* Menggunakan Algoritma Genetika untuk Meningkatkan Prediksi Pergerakan Harga Saham

Sudriyanto¹, Rian Hidayad², Rafsanjai Akbar Ronaldo³, Riangga Aji Prasetyo⁴, Setyo Agung Edho Wicaksono⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Universitas Nurul Jadid, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diterima: 15-05-2022

Disetujui: 30-06-2022

Kata Kunci

Data Mining; SVM; GA;

Optimasi Parameter

ABSTRAK

Prediksi pergerakan harga saham menjadi satu topik yang menarik terutama bagi para investor saham, dealer dan broker. Kesulitan dalam memprediksi pergerakan harga saham dikarenakan banyak faktor ketidak pastian yang terlibat seperti kinerja perusahaan, faktor ekonomi nasional maupun internasional, iklim politik dan perbedaan persepsi dari setiap orang terhadap suatu saham. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan hasil prediksi pergerakan harga saham. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harga saham yaitu *Support Vector Machine* (SVM). SVM memiliki kelemahan pada sulitnya memilih parameter terbaik dari suatu kernel termasuk parameter pinalti untuk data yang diklasifikasikan secara benar. Untuk meningkatkan akurasi dari prediksi harga saham, yang bertujuan untuk mengoptimasi algoritma SVM dengan algoritma genetika (GA) untuk mendapatkan parameter terbaik sehingga akurasi prediksi dapat ditingkatkan. Pada penelitian ini menggunakan data historis dari perusahaan PT Astra International Tbk mulai dari 2013 sampai 2021. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu (*Date, Open, High, Low, Close* dan *Volume*). Dari hasil percobaan didapat akurasi prediksi dengan metode *Support Vector Machine* dengan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 140.000 +/- 5.698 dan *Squared Error* (SE) sebesar 19629.215 +/- 1609.864. Sedangkan dengan metode *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika dengan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 101.208 +/- 9.475 dan *Squared Error* (SE) sebesar 10323.858 +/- 1956.237. Dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa nilai tingkat akurasi untuk prediksi pergerakan harga saham menggunakan metode *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika mendapatkan hasil dengan tingkat akurasi yang lebih baik.

*sudriyanto@unuja.ac.id

1. PENDAHULUAN

Saham merupakan salah satu jenis investasi dengan tingkat keuntungan yang besar dan juga resiko yang besar [1]. Prediksi pergerakan harga saham menjadi satu topik yang menarik terutama bagi para investor saham, dealer dan broker. Kesulitan dalam memprediksi pergerakan harga saham dikarenakan banyak faktor ketidak pastian yang terlibat seperti kinerja perusahaan, faktor ekonomi nasional maupun internasional, iklim politik dan perbedaan persepsi dari setiap orang terhadap suatu saham. Ada dua cara untuk menganalisis suatu saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal [2]. Kedua analisis tersebut sering digunakan para investor untuk menentukan investasi saham pada suatu perusahaan. Analisis fundamental didasarkan pada informasi-informasi yang diterbitkan oleh emiten maupun oleh administratur bursa efek sedangkan analisis teknikal didasarkan pada data (perubahan) harga saham di masa lalu sebagai

upaya untuk memperkirakan harga saham di masa yang akan datang [3].

Beberapa tahun terakhir, sejak data saham dapat dikategorikan sebagai *non-stationary time series data*, banyak teknik yang dikembangkan untuk memprediksi pergerakan harga saham. Salah satu teknik yang dikembangkan yaitu *Support Vector Machine* (SVM) yang merupakan salah satu algoritma *machine learning* yang sangat banyak digunakan untuk memprediksi harga saham dan pergerakan indeks harga saham [4]. SVM memiliki kelemahan pada sulitnya memilih parameter terbaik dari suatu kernel termasuk parameter *pinalti* untuk data yang diklasifikasikan secara benar [5][6][7].

GA merupakan algoritma pencarian dan optimasi yang berdasarkan pada prinsip evolusi alam [8][9]. GA meniru perumpamaan evolusi biologis dengan tahapan-tahapan tertentu. Pada penelitian sebelumnya, pernah dilakukan prediksi harga saham dengan menggunakan model regresi linier yang dibangun dengan algoritma GA [10]. Hasil yang didapatkan adalah bahwa pembentukan model *regresi linier* dengan algoritma GA dapat memberikan akurasi yang baik dalam memprediksi harga saham. Selain itu, pernah dilakukan penelitian prediksi harga saham dengan menggunakan GA dan *Evolution Strategies* [11]. Banyak penelitian yang telah menerapkan algoritma genetika untuk memecahkan persoalan optimasi, seperti optimasi dalam *artificial neural network* untuk menentukan parameter terbaik tiap neuron, ataupun menentukan jumlah neuron terbaik untuk proses training [12][13][14].

Kesulitan dalam pemilihan parameter yang tepat pada SVM menyebabkan akurasi pada metode SVM kurang optimal. Pada penelitian ini penulis mencoba menerapkan model GA-SVM untuk meramalkan arah pergerakan harga saham PT Astra International Tbk. Penulis berharap hal ini dapat berguna baik untuk penulis pribadi maupun untuk umum. Dengan mengimplementasikan GA pada model SVM, diharapkan akurasi dari prediksi agar saham dapat ditingkatkan menjadi lebih baik.

2. METODE

Jenis penelitian penulis menggunakan data metode penelitian kuantitatif. Yaitu metode penelitian yang menggunakan angka sebagai dasar untuk membuat generalisasi tentang suatu fenomena serta hubungan-hubungannya. Sumber data utama dalam penelitian kuantitatif adalah data eksperimen dilakukan untuk menguji efektif atau tidaknya variabel eksperimen. Data yang digunakan bersumber dari <https://finance.yahoo.com/quote/ASII.JK/> [15]. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa langkah yang dilakukan dalam proses penelitian Adapun Langkah-langkahnya sebagai berikut :

a. Pengumpulan data

Pada tahapan ini akan ditentukan dataset yang akan diproses, kemudian selanjutnya mencari data yang tersedia, memperoleh data tambahan yang dibutuhkan, mengintegrasikan semua data kedalam dataset yang sudah di dapat, termasuk didalamnya yaitu variabel yang diperlukan dalam proses pengumpulan data. Variabel yang digunakan pada penelitian ini ada tujuh diantaranya *Date*, *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adj Close* dan *Volume*, data yang digunakan pada penelitian ini adalah data pergerakan harga saham PT Astra International Tbk dengan rentan waktu tahun 2013 sampai dengan 2021 dengan jumlah data 2248 *record*, berikut contoh dataset pada gambar 1 dibawah ini.

1	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
2	2013-01-02	7500.000000	7700.000000	7450.000000	7500.000000	5813.687012	23374000
3	2013-01-03	7850.000000	7900.000000	7500.000000	7850.000000	6084.991699	70205000
4	2013-01-04	7850.000000	7850.000000	7750.000000	7850.000000	6084.991699	29485000
5	2013-01-07	7750.000000	7850.000000	7700.000000	7750.000000	6007.476563	20890000
6	2013-01-08	7650.000000	7800.000000	7600.000000	7650.000000	5929.960449	24269500
7	2013-01-09	7700.000000	7750.000000	7650.000000	7700.000000	5968.718262	38907000
8	2013-01-10	7350.000000	7700.000000	7300.000000	7350.000000	5597.413574	50290500
9	2013-01-11	7300.000000	7500.000000	7300.000000	7300.000000	5558.655762	33422500
10	2013-01-14	7500.000000	7500.000000	7350.000000	7500.000000	5813.687012	28014000
11	2013-01-15	7600.000000	7600.000000	7500.000000	7600.000000	5891.203125	32451000
12	2013-01-16	7650.000000	7650.000000	7500.000000	7650.000000	5929.960449	23595000
13	2013-01-17	7500.000000	7650.000000	7500.000000	7500.000000	5813.687012	27764000
14	2013-01-18	7750.000000	7750.000000	7550.000000	7750.000000	6007.476563	34305000
15	2013-01-21	7700.000000	7800.000000	7650.000000	7700.000000	5968.718262	16442000
16	2013-01-22	7750.000000	7750.000000	7650.000000	7750.000000	6007.476563	31118500
17	2013-01-23	7800.000000	7800.000000	7700.000000	7800.000000	6046.234863	25210500

Gambar 1. Dataset Awal sebelum tahap Preprocessing

b. Pengolahan data awal

Ditahap ini dilakukan proses penyeleksian data, untuk mendapatkan hasil yang maksimal data terlebih dahulu dibersihkan dan ditransformasikan kedalam bentuk yang diinginkan sehingga dapat dilakukan persiapan dalam pembuatan model.

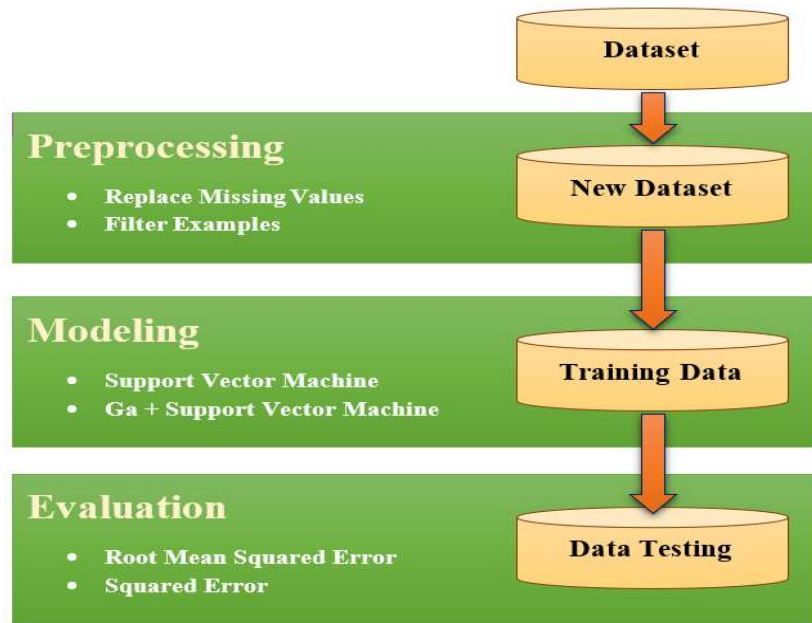
Row No.	Close	Date	Open	High	Low	Adj Close	Volume
1	7500	Jan 2, 2013	7500	7700	7450	5813.687	23374000
2	7850	Jan 3, 2013	7850	7900	7500	6084.992	70205000
3	7850	Jan 4, 2013	7850	7850	7750	6084.992	29485000
4	7750	Jan 7, 2013	7750	7850	7700	6007.477	20890000
5	7650	Jan 8, 2013	7650	7800	7600	5929.960	24269500
6	7700	Jan 9, 2013	7700	7750	7650	5968.718	38907000
7	7350	Jan 10, 2013	7350	7700	7300	5597.414	50290500
8	7300	Jan 11, 2013	7300	7500	7300	5558.656	33422500
9	7500	Jan 14, 2013	7500	7500	7350	5813.687	28014000
10	7600	Jan 15, 2013	7600	7600	7500	5891.203	32451000
11	7650	Jan 16, 2013	7650	7650	7500	5929.960	23595000
12	7500	Jan 17, 2013	7500	7650	7500	5813.687	27764000
13	7750	Jan 18, 2013	7750	7750	7550	6007.477	34305000
14	7700	Jan 21, 2013	7700	7800	7650	5968.718	16442000
15	7750	Jan 22, 2013	7750	7750	7650	6007.477	31118500
16	7800	Jan 23, 2013	7800	7800	7700	6046.235	25210500
17	7800	Jan 25, 2013	7800	7850	7700	6046.235	42926500
18	7750	Jan 28, 2013	7750	7800	7650	6007.477	21154500

ExampleSet (2,240) examples, 1 special attribute, 6 regular attributes)

Gambar 2. Hasil Pengolahan data awal

c. Metode yang diusulkan

Pada tahap ini data dianalisis, dikelompokkan variabel mana yang berhubungan dengan satu sama lainnya. Setelah data dianalisis lalu diterapkan model-model yang sesuai dengan jenis data. Pembagian data kedalam data latihan (*training data*) dan data uji (*testing data*) juga diperlukan untuk pembuatan model.



Gambar 3. Model yang di Usulkan

d. *Eksperimen* dan pengujian model

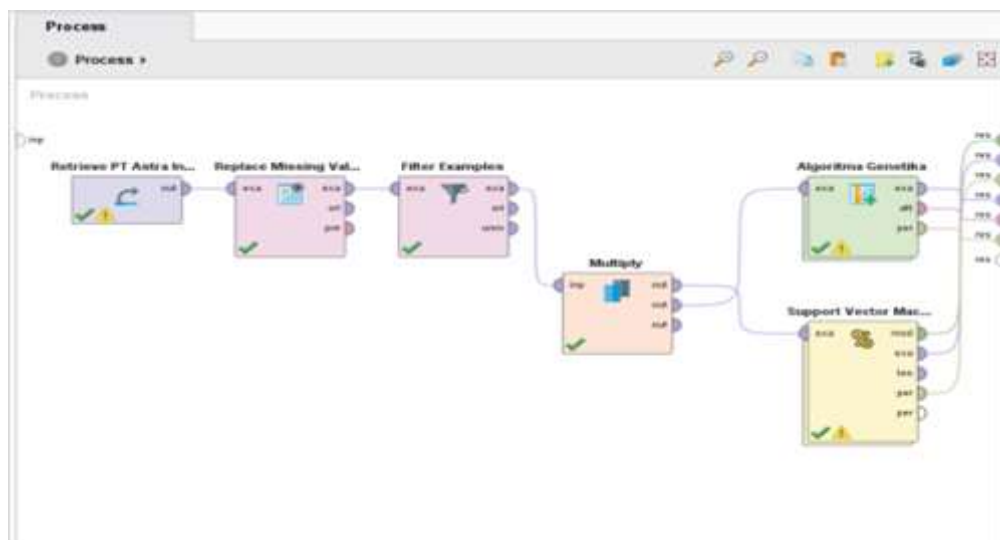
Pada tahap ini model yang diusulkan akan diuji untuk melihat hasil berupa *rule* yang akan dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan.

e. Evaluasi dan validasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap model yang ditetapkan untuk mengetahui tingkat keakurasian model.

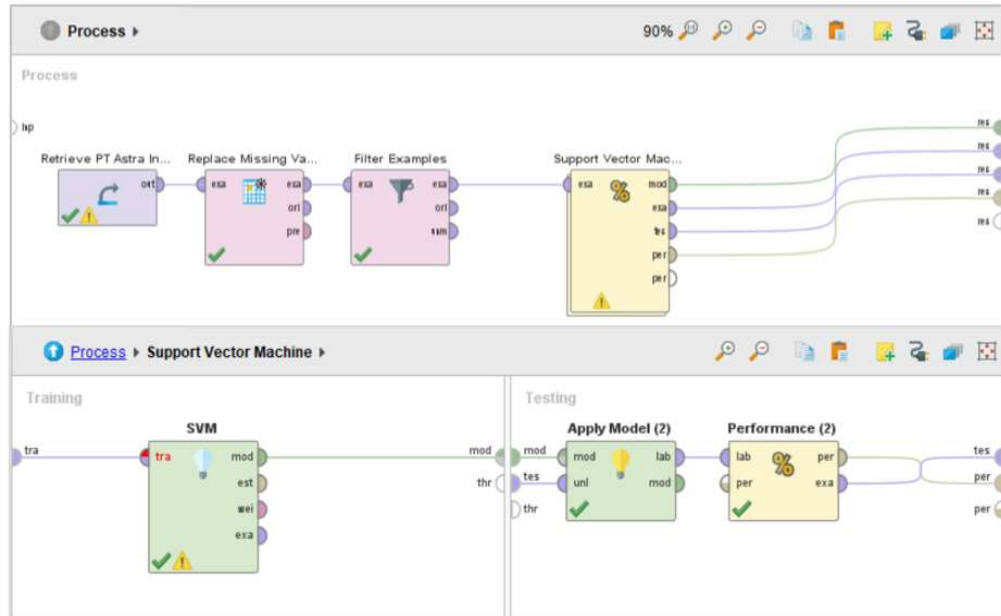
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini dilakukan percobaan atau pengujian metode algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Support Vector Machine berbasis Genetic Algorithm* (GA) dengan menggunakan *tool rapidminer* dengan jumlah dataset sebanyak 2248 *record* data pergerakan saham PT Astra International Tbk (ASII.JK) tahun 2013-2021 yang terdiri dari beberapa atribut diantaranya *Date*, *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adj Close*, dan *Volume*.



Gambar 4. Desain Implementasi proses algoritma *Support Vector Machine* dan *Support Vector Machine Berbasis Algoritma Genetika*

Proses pada gambar 4 menunjukkan bahwa dalam penerapannya menggunakan model dari metode yang di gunakan dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dalam penentuan bobot dari atribut. Pada *Support Vector Machine* digunakan 10 k-fold validation dengan memanfaatkan operator *Cross Validation* ditunjukkan pada gambar 5.



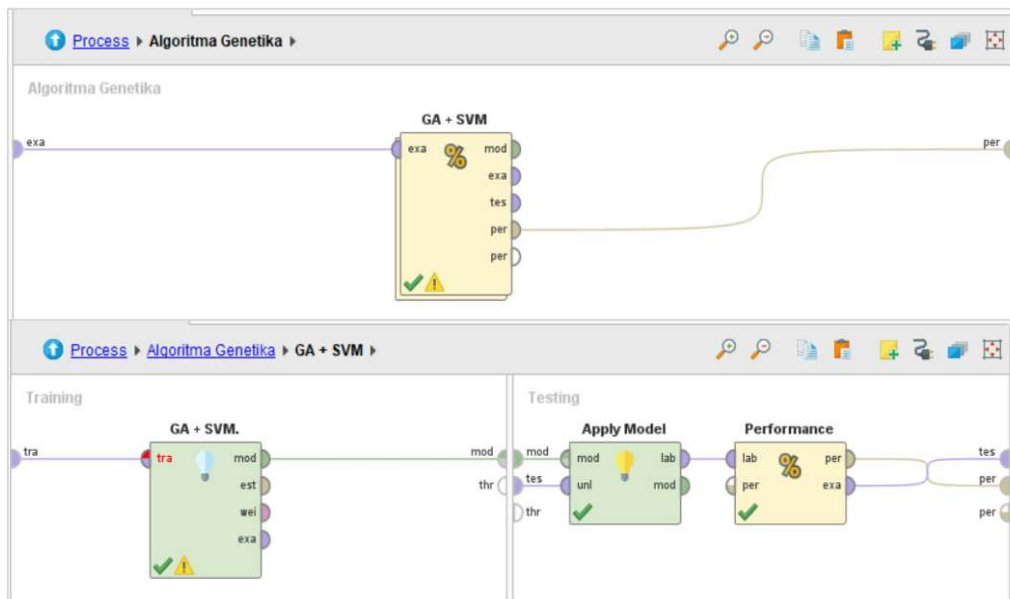
Gambar 5. Proses Pengujian model dengan metode SVM

Dari proses implementasi pada gambar 5 diperoleh hasil pengujian akurasi menggunakan metode *Support Vector Machine* dengan proses 10-fold validation untuk algoritma yang digunakan dinyatakan bahwa tingkat akurasi *Root Mean Squared Error* pada metode ini sebesar 140.000 +/- 5.698 dan untuk *Squared Error* sebesar 19629.215 +/- 1609.864 rinciannya ditunjukkan pada table 1.

Tabel 1. Hasil Implementasi Algoritma Support Vector Machine

Model Algoritma	<i>Root Mean Squared Error</i> (RMSE)	<i>Squared Error</i> (SE)
<i>Support Vector Machine</i> (SVM)	140.000 +/- 5.698	19629.215 +/- 1609.864

Selanjutnya proses pada gambar 4 di atas menunjukkan bahwa dalam penerapannya menggunakan model dari metode yang di gunakan dengan menggunakan *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika dalam penentuan bobot dari atribut. Pada Algoritma *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika digunakan 10 k-fold validation dengan memanfaatkan operator *Cross Validation* ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Proses Pengujian metode SVM berbasis Algoritma Genetika

Dari proses implementasi pada gambar 6 diperoleh hasil pengujian akurasi menggunakan metode *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika dengan proses 10-fold *validation* untuk kedua algoritma yang digunakan dinyatakan bahwa tingkat akurasi *Root Mean Squared Error* (RMSE) pada metode ini sebesar 101.208 +/- 9.475, dan *Squared Error* (SE) sebesar 10323.858 +/- 1956.237 ditunjukkan pada table 2.

Tabel 2. Hasil Implementasi Algoritma Support Vector Machine Berbasis Algoritma Genetika

Model Algoritma	Root Mean Squared Error (RMSE)	Squared Error (SE)
Support Vector Machine Berbasis Algoritma Genetika	101.208 +/- 9.475	10323.858 +/- 1956.237

Berdasarkan analisis peneliti dalam pengujian masing-masing metode algoritme *Support Vector Machine* (SVM) dan *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis Algoritma Genetika dapat dirangkum hasil analisisnya pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian algoritma Support Vector Machine dan Support Vector Machine Berbasis Algoritma Genetika

Model Algoritma	Root Mean Squared Error (RMSE)	Squared Error (SE)
Support Vector Machine	140.000 +/- 5.698	19629.215 +/- 1609.864
Support Vector Machine Berbasis Algoritma Genetika	101.208 +/- 9.475	10323.858 +/- 1956.237

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil percobaan didapat akurasi prediksi dari perusahaan PT Astra International Tbk, dengan metode *Support Vector Machine* dengan nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 140.000 +/- 5.698 dan *Squared Error* (SE) sebesar 19629.215 +/- 1609.864. Sedangkan dengan metode *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika dengan nilai *Root Mean*

Squared Error (RMSE) sebesar 101.208 +/- 9.475 dan *Squared Error* (SE) sebesar 10323.858 +/- 1956.237. Dari hasil percobaan dapat dilihat bahwa nilai tingkat akurasi untuk prediksi pergerakan harga saham menggunakan metode *Support Vector Machine* Berbasis Algoritma Genetika mendapatkan hasil dengan tingkat akurasi yang lebih baik.

Saran penulis bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan eksperimen dengan menggunakan metode algoritma yang lainnya untuk memperkaya pengetahuan sehingga bisa mengetahui berbagai macam-macam metode yang lainnya dengan harapan mendapatkan pengetahuan dan nilai akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Afriyeni and D. Marlius, "Analisis Tingkat Pengembalian Dan Risiko Investasi (Studi Pada Industri Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia)," *Osfpreprints*, 2019.
- [2] M. Putri and H. Shabri, "Analisis Fundamental dan Teknikal Saham PT. Bank BTPN Syariah Tbk," *Al-bank: Journal of Islamic Banking and Finance*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.31958/ab.v2i1.4326.
- [3] A. Halim, *Analisis Investasi di Aset Keuangan*, vol. 12, no. 210p. 2015.
- [4] "Support vector machines," in *Applied Data Analytics: Principles and Applications*, 2020. doi: 10.4018/978-1-59904-941-0.ch065.
- [5] S. Budi, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. 2007.
- [6] I. G. N. E. Susena, "Optimasi Parameter Support Vector Machine (SVM) dengan Particle Swarm Optimization (PSO) Untuk Klasifikasi Pendonor Darah Dengan Dataset RFMTC," *SI: Universitas Brawijaya*, vol. 2, no. 12, 2018.
- [7] Emilia Ayu Wijayanti, T. Rahmadanti, and U. Enri, "Perbandingan Algoritma SVM dan SVM Berbasis Particle Swarm Optimization Pada Klasifikasi Beras Mekongga," *Generation Journal*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.29407/gj.v5i2.16075.
- [8] C. García-Martínez, F. J. Rodríguez, and M. Lozano, "Genetic algorithms," in *Handbook of Heuristics*, vol. 1–2, 2018. doi: 10.1007/978-3-319-07124-4_28.
- [9] I. M. B. S. Darma, R. S. Perdana, and Indriati, "Penerapan Sentimen Analisis Acara Televisi Pada Twitter Menggunakan Support Vector Machine dan Algoritma Genetika sebagai Metode Seleksi Fitur," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, 2018.
- [10] F. Insani and S. I. Darlianti, "Pembentukan Model Regresi Linier Menggunakan Algoritma Genetika untuk Prediksi Parameter Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)," *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian ...*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [11] S. Sable, A. Porwal, and U. Singh, "Stock price prediction using genetic algorithms and evolution strategies," in *Proceedings of the International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology, ICECA 2017*, 2017, vol. 2017-January. doi: 10.1109/ICECA.2017.8212724.
- [12] D. Heiss-Czedik, "An Introduction to Genetic Algorithms.," *Artificial Life*, vol. 3, no. 1, 1997, doi: 10.1162/artl.1997.3.63.

- [13] M. Badrul and M. M. A. Id, “Optimasi Algoritma Neural Network Dengan Algoritma Genetika Dan Particle Swarm Optimization Untuk Memprediksi Hasil Pemilukada,” *Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, 2017.
- [14] I. Ali and L. Sularto, “Optimasi Parameter Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa,” *Jurnal ICT : Information Communication & Technology*, vol. 18, no. 1, 2019, doi: 10.36054/jict-ikmi.v18i1.52.
- [15] Indonesia Stock Exchange (IDX) and Yahoo Finance, “PT Astra International Tbk (ASII.JK),” *Yahoo Finance*, Dec. 03, 2021.