

Akurasi Model Algoritma *Recurrent Neural Network* Untuk Prediksi Saham Syariah

ACCURACY OF RECURRENT NEURAL NETWORK ALGORITHM MODEL FOR ISLAMIC STOCK PREDICTION

Febriyanti Darnis¹, Arief Rahman^{*2}, Yulian Ansori³

^{1,2} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa: Jl. Jenderal Sudirman Km 3, Cilegon 42435, Indonesia

^{1,2} Jurusan Informatika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

e-mail: ¹febriyanti.darnis@untirta.ac.id, ^{*} ²arief.rahman@untirta.ac.id, ³yulian.ansori@untirta.ac.id

Abstrak

Saham adalah produk investasi yang menarik, namun, saham juga memiliki tingkat risiko yang tinggi. Harga saham dapat diprediksi dengan beberapa algoritma, salah satunya *Recurrent Neural Network* (RNN), selain dapat memprediksi harga saham. RNN juga dapat memprediksi lainnya, salah satunya adalah memprediksi temperatur. Pada penelitian ini didapatkan model dari algoritma RNN adalah skenario 12, dengan jumlah *hidden layer* 2, dengan unit setiap *hidden layer* sebanyak 100, *epoch* sebanyak 150 dan *dropout* sebesar 10%. Dari model tersebut didapatkan tingkat akurasi 98.2% dan RMSE sebesar 106.

Kata kunci — Saham, RNN, Akurasi

Abstract

Stocks are an attractive investment product, but they also carry a high level of risk. Stock prices can be predicted using several algorithms, one of which is the Recurrent Neural Network (RNN). In addition to predicting stock prices, RNN can also predict temperature. In this study, the best model obtained from the RNN algorithm was scenario 12, with 2 hidden layers, 100 units per hidden layer, 150 epochs, and a dropout rate of 10%. This model achieved an accuracy of 98.2% and an RMSE of 106.

Keyword — Stock, RNN, Accuracy

1. PENDAHULUAN

Saham merupakan salah satu instrumen investasi yang menarik bagi masyarakat. Salah satu alasan utama ketertarikan terhadap investasi saham adalah potensi keuntungan yang besar dibandingkan dengan jenis investasi lainnya. Meskipun demikian, saham juga memiliki risiko kerugian yang tinggi, sehingga diperlukan perhatian dan kecermatan dalam memantau pergerakan harga saham [1]. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan indeks yang mencerminkan kinerja harga saham yang tercatat di Papan Utama dan Papan Pengembangan Bursa Efek Indonesia (BEI) [2]. BEI, atau *Indonesia Stock Exchange* (IDX), berperan sebagai pasar modal di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam mendukung kegiatan investasi oleh masyarakat maupun perusahaan.

Saham syariah merupakan jenis saham yang memiliki karakteristik sesuai dengan prinsip-prinsip syariah Islam [3]. Harga saham syariah mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, namun sejak berakhirnya pandemi COVID-19, saham syariah menunjukkan tren pertumbuhan yang positif. Harga saham sendiri merupakan nilai yang digunakan dalam transaksi setiap lembar saham di pasar modal [4], yang terdiri dari harga tertinggi, harga terendah, dan harga penutupan [5].

Era digital saat ini, transaksi saham di BEI dapat dilakukan secara langsung oleh investor melalui platform *online trading*. Dalam melakukan investasi, investor tentu mengharapkan adanya imbal hasil yang optimal. Namun demikian, harga saham senantiasa mengalami pergerakan yang dinamis, baik naik maupun turun, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti faktor fundamental, teknikal, dan kondisi makroekonomi [6]. Pergerakan harga saham yang fluktuatif dapat diprediksi menggunakan berbagai metode. Beberapa pendekatan yang umum digunakan meliputi *technical analysis*, *data mining*, dan *machine learning* [7]. Seiring dengan perkembangan teknologi komputasi yang semakin pesat, kemampuan pembelajaran mesin (*machine learning*) dalam era sekarang semakin banyak digunakan, seperti untuk penjadwalan [8],

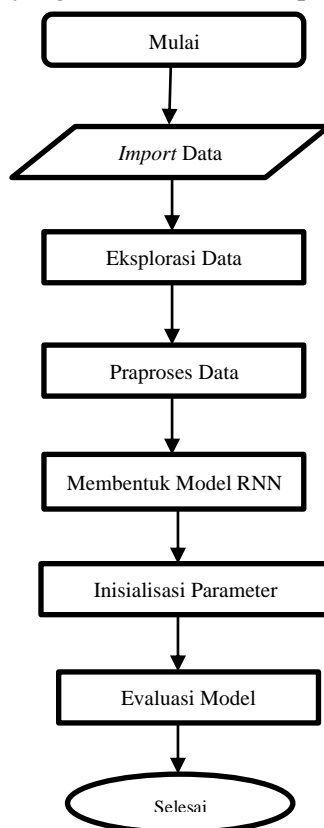
identifikasi potensi mahasiswa [9], prediksi penjualan produk [10], dan juga untuk memprediksi harga saham [11].

Penelitian yang dilakukan oleh [11] menggunakan algoritma *neural network* untuk memprediksi harga saham, dengan hasil *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 19,73. Sementara itu, penelitian oleh [12] menggunakan algoritma *Linear Regression* dan memperoleh nilai RMSE sebesar 0,005. Penelitian lain oleh [13] yang menggunakan algoritma *Support Vector Machine* dalam memprediksi harga IHSG, menghasilkan nilai RMSE sebesar 14,334 untuk data *training* dan 20,281 untuk data *testing*. Selain algoritma *machine learning*, pendekatan *deep learning* juga kerap digunakan untuk melakukan prediksi. Salah satu algoritma *deep learning* yang umum digunakan dalam pemodelan deret waktu adalah *Recurrent Neural Network* (RNN). RNN telah banyak diaplikasikan untuk memprediksi berbagai nilai, seperti prediksi temperatur [14] dan jumlah jemaah umrah [12]. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi saham syariah dengan menggunakan algoritma RNN, dengan memanfaatkan data harga saham pembukaan (*open price*) saham sebagai data pelathiannya (*training data*).

2. METODE PENELITIAN

Alur Penelitian

Gambar 1 adalah alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan data dari *google finance*, berupa harga saham pembuka (*open*) dan pada tahap terakhir akan mendapatkan model yang terbaik untuk memprediksi harga saham.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pengumpulan Data

Data didapatkan dari *google finance*, kode saham yang digunakan pada penelitian ini adalah ADRO (Alamtri Resource Indonesia Tbk PT). data penjualan saham yang digunakan mulai tanggal 2 Januari 2020 sampai dengan 30 Januari 2024. Penelitian ini menggunakan harga

pembukaan (*Open*) untuk prediksinya. Tabel 1 merupakan contoh data saham yang diambil dari google *finance*. Data yang digunakan untuk melakukan prediksi adalah harga pembuka (*open*).

Tabel 1. Data Saham ADRO

| Tanggal | <i>Open</i> | <i>High</i> | <i>Low</i> | <i>Close</i> | <i>Volume</i> |
|------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|
| 1/2/2020 | 1555 | 1555 | 1490 | 1495 | 76612000 |
| 1/3/2020 | 1460 | 1470 | 1425 | 1465 | 117795600 |
| 1/6/2020 | 1455 | 1515 | 1450 | 1465 | 61423200 |
| 1/7/2020 | 1480 | 1540 | 1460 | 1540 | 74336500 |
| 1/8/2020 | 1530 | 1535 | 1505 | 1505 | 55121100 |
| 12/20/2024 | 2540 | 2580 | 2510 | 2550 | 65183500 |
| 12/23/2024 | 2580 | 2590 | 2520 | 2540 | 49626700 |
| 12/24/2024 | 2540 | 2610 | 2510 | 2510 | 70990000 |
| 12/27/2024 | 2530 | 2540 | 2490 | 2540 | 64253200 |
| 12/30/2024 | 2440 | 2470 | 2410 | 2430 | 75087400 |

Praporses

Data yang didapat dari google *finance* selanjutnya akan dilakukan normalisasi data, normalisasi data diperlukan agar data yang akan diolah jarak antar nilainya tidak terlalu jauh, dengan jarak nilai yang tidak terlalu jauh, diharapkan akurasi yang didapatkan akan lebih baik. Salah satu cara untuk melakukan normalisasi data adalah dengan menggunakan Persamaan 1.

$$x_i \text{ normalisasi} = (x_i - \min(x)) / (\max(x) - \min(x)) \quad (1)$$

Dimana :

x_i normalisasi : Hasil normalisasi terhadap data x ke- i

x_i : Data x ke- i

$\min(x)$: Data minimum yang terdapat pada x

$\max(x)$: Data maksimum yang terdapat pada data x

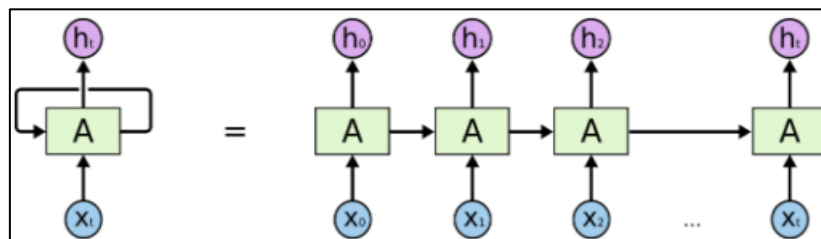
Tabel 2. Data Normalisasi

| Tanggal | <i>Open</i> |
|------------|-------------|
| 1/2/2020 | 0.260372 |
| 1/3/2020 | 0.23319 |
| 1/6/2020 | 0.23176 |
| 1/7/2020 | 0.238913 |
| 1/8/2020 | 0.253219 |
| 12/20/2024 | 0.542203 |
| 12/23/2024 | 0.553648 |
| 12/24/2024 | 0.542203 |
| 12/27/2024 | 0.539342 |
| 12/30/2024 | 0.513591 |

Tabel 2 adalah tabel yang digunakan dalam melakukan prediksi harga saham ADRO, yang sebelumnya sudah dilakukan proses normalisasi dengan menggunakan persamaan 1. Jumlah data yang didapatkan pada *range* yang telah disebutkan sebelumnya adalah 1211. Dari 1211, 70% (848) data digunakan untuk data latih sedangkan 30% (363) data digunakan untuk data uji.

Recurrent Neural Network

Recurrent Neural Network (RNN) adalah salah satu algoritma dalam pembelajaran mesin yang berbasis pada pengolahan informasi yang didapat dari sebuah data, dan merupakan algoritma dari *deep learning*. Pada dasarnya RNN dapat menyimpan pola-pola informasi pada masa lalu dengan melakukan perulangan di dalam arsitekturnya. RNN adalah pembelajaran dari Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang arsitekturnya mirip dengan *Multilayer Perceptron* (RNN) [13], Gambar 2 adalah arsitektur dari RNN.



Gambar 2. Arsitektur RNN [13]

Pengujian Data

Tahapan pengujian data dilakukan untuk mengetahui seberapa baik model yang dihasilkan. Model yang baik dapat diukur dengan menggunakan seberapa besar kesalahan yang ada pada model tersebut, untuk mengukur seberapa besar kesalahan model, dapat menggunakan perhitungan *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Perhitungan kesalahan dilakukan dengan data hasil model yang didapat dari trial dan error, lalu dibandingkan dengan data yang sebelumnya sudah dipisahkan yaitu sebanyak 363 data.

RMSE adalah akar kuadrat dari kuadrat kesalahan rata-rata yang dihasilkan dari perhitungan. Semakin kecil nilai RMSE maka akan semakin baik prediksi hasilnya. Nilai RMSE yang rendah dapat menunjukkan nilai yang dihasilkan dari suatu model mendekati dari nilai hasilnya. Sedangkan semakin tinggi nilai RMSEnya semakin tidak akurat juga modelnya. Perhitungan RMSE dapat dilihat pada persamaan 2 [14].

$$RMSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

n = Jumlah pengamatan atau periode waktu.

X_t = Nilai aktual data periode t .

F_t = Nilai peramalan pada periode t .

MAPE adalah metrik yang digunakan untuk analisis peramalan yang mengukur sejauh mana model atau prediksi deviasi dari nilai aktual dalam bentuk presentasi rata-rata, semakin kecil MAPE dapat menunjukkan semakin akurat juga hasil model yang dihasilkan. Untuk tabel kriteria MAPE dapat dilihat pada Tabel. Untuk mengukur nilai kesalahan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) [15], dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

n = Jumlah pengamatan atau periode waktu.

X_t = Nilai aktual data periode t .

F_t = Nilai peramalan pada periode t .

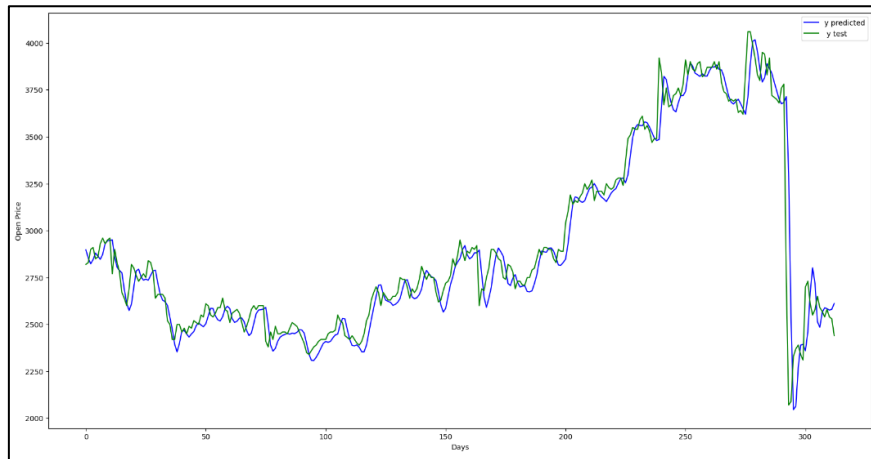
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan algoritma RNN, data harga pembuka saham (*open*) yang sebelumnya sudah di *train*. Pengujian dilakukan dengan memprediksi harga pembuka (*open*) dengan harga yang sebelumnya sudah dipisahkan. Model yang optimal adalah model yang memiliki akurasi yang tinggi dan RMSE yang rendah.

Tabel 3. Skenario, Akurasi dan RMSE

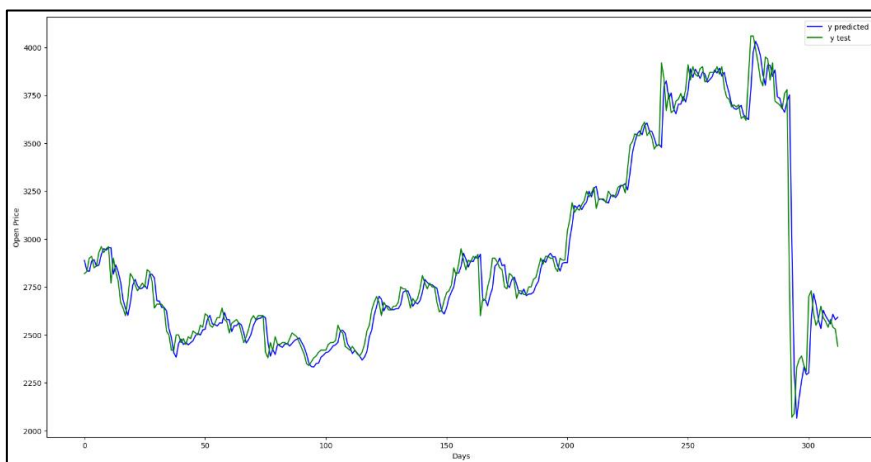
| Skenario | Jumlah Hidden Layer | Unit Hidden Layer | Epoch | Dropout | Batch Size | Akurasi (Persen) | RMSE |
|----------|---------------------|-------------------|-------|---------|------------|------------------|------|
| 1 | 4 | 100 | 150 | 20% | 32 | 97.5 | 133 |
| 2 | 5 | 100 | 150 | 20% | 32 | 95.6 | 195 |
| 3 | 4 | 100 | 150 | 5% | 32 | 97.7 | 117 |
| 4 | 4 | 10 | 100 | 5% | 32 | 96.8 | 163 |
| 5 | 4 | 100 | 150 | 15% | 32 | 98.5 | 123 |
| 6 | 4 | 150 | 150 | 10% | 32 | 89.9 | 398 |
| 7 | 4 | 150 | 100 | 10% | 32 | 96.9 | 143 |
| 8 | 4 | 150 | 200 | 10% | 32 | 97.5 | 126 |
| 9 | 5 | 100 | 150 | 10% | 32 | 95.7 | 197 |
| 10 | 4 | 100 | 150 | 10% | 32 | 97.8 | 116 |
| 11 | 3 | 100 | 150 | 10% | 32 | 98.1 | 107 |
| 12 | 2 | 100 | 150 | 10% | 32 | 98.2 | 101 |

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari 12 skenario yang dapat dilihat pada Tabel 3, dari Tabel 3 tersebut didapatkan bahwa skenario yang terbaik ada skenario 12, dikarenakan akurasi yang didapatkan lebih tinggi dan RMSE yang lebih rendah dibandingkan skenario lainnya. Dari skenario yang ada bahwa semakin sedikit jumlah *hidden layer*, semakin bagus juga akurasi untuk model yang didapatkan, sedangkan jumlah unit *hidden layer*, *epoch*, *dropout*, tidak mempengaruhi akurasi yang ada.



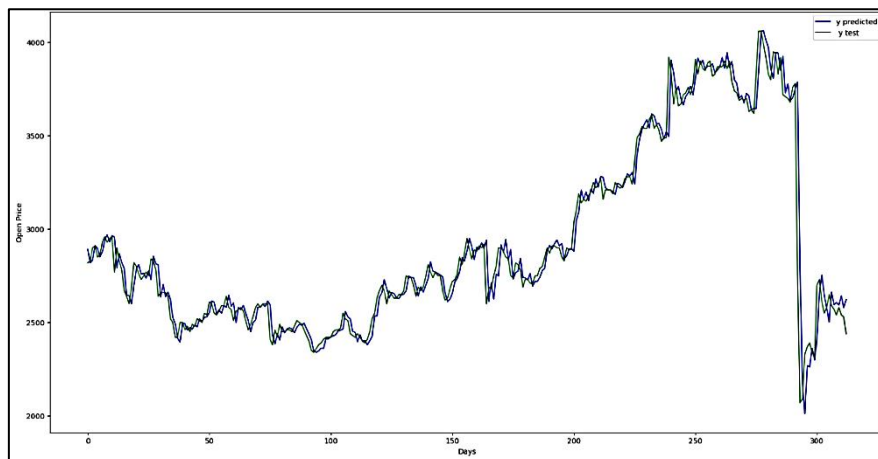
Gambar 3. Skenario 10

Gambar 3 merupakan skenario 10 dalam penelitian ini, dengan jumlah *hidden layer* 4, unit setiap *hidden layer* 100, *epoch* sebanyak 150 dan *dropout* sebesar 10%, beberapa bagian nilai prediksi kurang mendapatkan nilai yang mirip dengan nilai sebenarnya, pada model ini didapatkan tingkat akurasi 97.8% dan RMSE sebesar 116.



Gambar 4. Skenario 11

Gambar 4 merupakan skenario 11 dalam penelitian ini, dengan jumlah *hidden layer* 3, unit setiap *hidden layer* 100, *epoch* sebanyak 150 dan *dropout* sebesar 10% %, beberapa bagian nilai prediksi kurang mendapatkan nilai yang mirip dengan nilai sebenarnya tetapi lebih baik dari skenario 10, pada model ini dengan tingkat akurasi 98.1% dan RMSE sebesar 107.



Gambar 5. Skenario 12

Gambar 5 merupakan skenario 12 dalam penelitian ini, dengan jumlah *hidden layer* 2, unit setiap *hidden layer* 100, *epoch* sebanyak 150 dan *dropout* sebesar 10%, dari Gambar didapat bahwa grafik yang didapatkan nilai prediksi lebih mendekati dengan nilai sebenarnya. Skenario 12 adalah model terbaik dari penelitian ini. Pada model ini dengan tingkat akurasi 98.2% dan RMSE sebesar 106.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan model prediksi harga saham, dengan nilai masukan berupa harga pembuka (*open*). Algoritma RNN sudah baik dalam memprediksi harga saham, dari percobaan sebanyak 12 skenario, didapatkan skenario 12 adalah, model yang terbaik, dengan jumlah *hidden layer* 2, dengan unit setiap *hidden layer* sebanyak 100, *epoch* sebanyak 150 dan *dropout* sebesar 10%. Dari model tersebut didapatkan tingkat akurasi 98.2% dan RMSE sebesar 106, dari berbagai skenario didapatkan, pada penelitian ini jumlah *hidden layer* semakin sedikit, tingkat akurasi yang didapatkan akan semakin tinggi. Oleh sebab itu didapatkan algoritma RNN mampu untuk memprediksi harga saham dengan akurasi yang cukup baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Rolando, Al-Amin, Rahmat, Zuwardi, I. Izmudin, "Menimbang Manfaat dan Kerugian Investasi Saham dan Kripto Bagi Pelaku Pasar Indonesia," *COSMOS: Jurnal Ilmu Pendidikan, Ekonomi dan Teknologi*, vol. 1, no.6, pp.546-559, 2024.
- [2] Sumaryoto, A. Nurfakhana, T. Anita, "Faktor-faktor yang Memengaruhi Indeks Harga Saham Gabungan di Bursa Efek Indonesia," *Kibar*, 2023.
- [3] P. Ainah, "Kajian Trading Saham Syariah di Bursa Efek Indonesia," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, vol. 9, no.1, pp.1322-1328, 2023.
- [4] B. V. Yudianto, Y. M. Bahrudin, "Dampal Pandemi COVID-19 Terhadap Harga Saham Syariah di Indonesia," *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*, vol. 5, no.6, pp.2829-2834, 2023.
- [5] A. N. Fadila, C. Nuswandari, "Apa Saja Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Saham?," *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 15, no.2, pp.283-293, 2022.
- [6] I. Sukartaatmadja, S. Khim. M. N. Lestari, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Harga Saham Perusahaan," *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, vol. 11, no.1, pp.21-40, 2023.
- [7] Wasito, "Kajian Penerapan Artificial Neural Network (ANN) untuk Memprediksi Harga Saham Mustika Ratu dengan Metode Support Vector Machine (SVM) dan Multi Layer Perceptron (MLP)," *Jurnal Informatika dan Bisnis*, vol. 2, no.1, pp.1-9, 2013.

- [8] Y. Yunita, K. J. Mirasawan, D. Andini, "Penerapan Algoritma Genetika Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Pada SMA Bina Jaya Palembang," *Teknomatika*, vol. 13, no.2, pp.28-33, 2023.
- [9] N. A. S. Adhi, "Penerapan Algoritma JST Menggunakan Metode Backpropagation Untuk Mengidentifikasi Potensi Mahasiswa Baru STMIK Tegal," *Teknomatika*, vol. 14, no.1, pp.32-39, 2024.
- [10] M. Rizaludin, "Perbandingan Perbandingan Teknik Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk UMKM Batik Karangdowo," *Teknomatika*, vol. 14, no.1, pp.32-39, 2024.
- [11] M. Zulfani, A. Dapadeda, "Prediksi Harga Saham Menggunakan Algoritma *Neural Network*," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 18, no.1, pp.1-6, 2024.
- [12] P. Triya, N. Suarna, N. D. Nuris, "Penerapan *Machine Learning* dalam Melakukan Prediksi Harga Saham PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk dengan Algoritma *Linear Regression*," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no.1, pp.1207-1214, 2024.
- [13] E. Patriya, "Implementasi *Support Vector Machine* pada Prediksi Harga Saham Gabungan (IHSG)," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 25, no.1, pp.24-38, 2020.
- [14] R. A. Rahman, P. Risma, Y. Oktarina, H. M. Yudha, "Prediksi Temperatur Lingkungan dengan *Recurrent Neural Network* Menggunakan Data Historis Iradiasi Matahari," *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems (Jasens)*, vol. 5, no.1, pp.16-21, 2024.
- [15] R. A. Kiramy, I. Permana. A. Marsal, M. R. Munzir, Megawati, "Perbandingan Performa Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Jumlah Jamaah Umrah pada PT. Hajar Aswad," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no.4, pp.1224-1234, 2024.
- [16] S. S. Nurashila, F. Hamami. T. F. Kusumasari, "Perbandingan Kinerja Algoritma *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM): Studi kasi Prediksi Kemacetan Lalu lintas Jaringan PT XYZ," *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*, vol. 8, no.3, pp.846-877, 2023.
- [17] R. Y. Hayuningtyas, R. Sari, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma *multiple Linear Regression* untuk Memprediksi Penyakit Diabetes," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. 8, no.1, pp.40-44, 2022.
- [18] Z. Ngabidin, A. Sanwidi. E. R. Arini, "Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing Brown* untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin," *EULER: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, vol. 11, no.2, pp.328-338, 2023.