

# Perbandingan Metode Prediksi pada Bidang Bisnis dan Keuangan

Aji Prasetya Wibawa, Adiba Qonita, Felix Andika  
Dwiyanto  
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang, Jawa  
Timur, Indonesia  
aji.prasetya.ft@um.ac.id

Haviluddin  
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi  
Universitas Mulawarman  
haviluddin@unmul.ac.id

**Abstract**— Pada era globalisasi ini peran teknologi telah merambah ke berbagai bidang seperti di bidang bisnis dan keuangan. Ekonomi dunia yang selalu berubah-ubah menuntut para investor dan pebisnis untuk dapat mengambil keputusan tepat dan cepat. Peran teknologi diperlukan untuk menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi sehingga dapat meminimalisir kekhawatiran investor akan kerugian yang akan dialami. Oleh karena itu, diperlukan suatu pemanfaatan teknologi untuk memprediksi perubahan-perubahan yang akan terjadi dikemudian hari. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah dengan menggunakan teknik dan metode data mining. Metode ini memungkinkan untuk melakukan prediksi berdasarkan data sebelumnya pada periode waktu tertentu. Usaha untuk mendapatkan hasil prediksi yang akurat masih terus dilakukan. Maka dari itu perlu adanya pengetahuan mengenai berbagai macam metode yang digunakan dalam prediksi untuk dapat menentukan metode yang tepat dari berbagai kasus dan menghasilkan hasil yang akurat.

**Keywords**; Metode Prediksi, Bisnis dan Keuangan

## I. PENDAHULUAN

Beberapa hal yang mempengaruhi perekonomian diantaranya tingkat inflasi, suku bunga, nilai tukar mata uang, banyaknya investasi yang didapat, serta ratio harga ekspor-impor [1]. Faktor-faktor tersebut saling berkaitan dalam perekonomian suatu negara. Jika terjadi inflasi, negara akan cenderung mengimpor barang yang berimbas pada turunnya nilai tukar mata uang negara tersebut. Selain itu jika suatu negara memiliki suku bunga rendah maka semakin sedikit investor yang menanamkan modal di negara tersebut.

Hal-hal tersebut terjadi dikarenakan permintaan mata uang negara pengimpor dan penanam modal lebih sedikit dibandingkan dengan negara pengekspor dan penerima modal [2]. Nilai ekonomi dunia yang berubah-ubah setiap saat menjadi perhatian para bagi investor. Hal ini dikarenakan para investor tidak ingin mengalami kerugian saat melakukan investasi. Karena itu, diperlukan ketersediaan informasi yang cepat dan akurat tentang perkembangan ekonomi [3]. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan keputusan di bidang ekonomi.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, untuk meminimalisir resiko seperti krisis ekonomi diperlukan pengambilan keputusan yang tepat. Salah satu langkah yang dapat mengatasi permasalahan ekonomi negara adalah dengan melakukan prediksi. Prediksi dilakukan terhadap setiap perubahan dalam bidang bisnis dan keuangan.

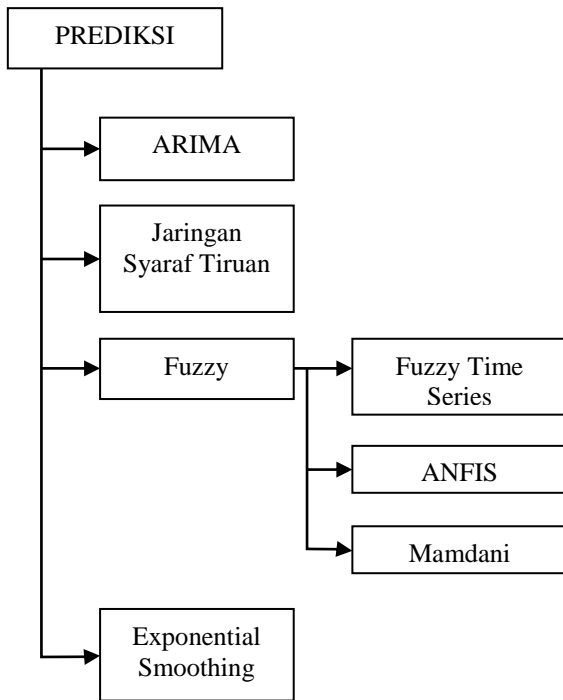
Setiap prediksi yang dihasilkan sangat diperhitungkan keakurasiannya. Untuk itu diperlukan prediksi yang mampu menghasilkan nilai prediksi dengan tingkat kesalahan yang minimum [4]. Berdasarkan prediksi tersebut, para investor maupun pebisnis mampu mengambil keputusan yang tepat. Hal ini berguna untuk meminimalisir kerugian. Fakta bahwa banyaknya kesalahan prediksi dengan cara manual dipengaruhi salah satunya kesalahan perhitungan manusia. Hal ini tentu saja akan berakibat fatal bagi investor. Selain itu, prediksi secara manual tentu akan menguras sumber daya waktu, pikiran dan tenaga bila data yang diperhitungkan berjumlah banyak. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat mengatasi masalah-masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan cara manual.

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, pemanfaatan teknologi dan metode yang tepat diharapkan mampu untuk menangani tantangan tersebut. Cukup pesatnya perkembangan metode prediksi data time series mengakibatkan banyaknya metode yang digunakan sebagai pilihan prediksi untuk mendapatkan hasil yang paling akurat [1]. Untuk itu perlu dilakukan perbandingan metode-metode prediksi agar mendapatkan metode yang terbaik sesuai dengan kebutuhannya. Artikel ini akan membahas beberapa metode yang sering digunakan untuk prediksi data time series dalam bidang bisnis dan keuangan. Dari pembahasan tersebut, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menentukan metode prediksi yang sesuai dengan kebutuhan.

## II. METODE PREDIKSI TIME SERIES

Teknologi saat ini tengah berkembang dengan pesat dan telah merambah ke berbagai bidang. Salah satu yang memanfaatkan adalah bidang bisnis dan keuangan. Dengan adanya teknologi, diharapkan mampu membantu dalam menangani masalah-masalah di bidang bisnis dan keuangan.

Salah satu pemanfaatan teknologi yang digunakan adalah prediksi. Berbagai macam metode-metode prediksi di bidang bisnis keuangan memiliki jenis data time series. Untuk menentukan metode yang terbaik maka perlu dilakukan perbandingan metode algoritma. Beberapa algoritma prediksi time series yang digunakan dapat dilihat pada Fig. 1.



Gambar. 1. Usulan taksonomi algoritma prediksi

**A. ARIMA**

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah metode yang secara penuh mengabaikan independen variabel dalam membuat peramalan, sehingga cocok untuk data statistik saling terhubung (*dependent*) serta memiliki beberapa asumsi yang harus dipenuhi seperti autokorelasi, trend, maupun musiman [5]. Metode ARIMA mampu memprediksi data histori dengan pengaruh data yang sulit dimengerti secara teknik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam peramalan jangka pendek serta mampu menghadapi fluktuasi data musiman [6], [7]. Dalam menentukan metode ARIMA yang sesuai dengan kebutuhan harus dilakukan pengujian pada asumsi-asumsinya, karena satu metode yang bagus untuk sebuah kasus belum tentu cocok untuk kasus yang lain [8]. Berikut adalah karakteristik untuk mendapatkan pemetodean ARIMA yang baik [1], [9], [10]:

- data stasioner, dimana memiliki nilai koefisien AR yang sesuai
- data *invertible*, dimana memiliki nilai koefisien MA yang sesuai
- *parsimonious*, dimana hanya menggunakan koefisien yang kecil

- memiliki residual statistik yang independen (*white noise*)
- memiliki nilai koefisien estimasi yang tinggi pada tahap estimasi
- memiliki nilai RMSE, MAE, MSE, maupun MAPE yang relatif kecil

Metode ARIMA dibagi kedalam 5 kelompok, yaitu:

1) *Autoregressive, AR(p)*

Dalam proses autoregressive setiap nilai dalam rangkaian adalah fungsi linear dari nilai sebelumnya [9]. Pada proses autoregressive pertama yang dilambangkan dengan AR(1) nilai sebelumnya digunakan sebagai fungsi pada nilai saat ini. Sedangkan pada proses AR kedua yang dilambangkan dengan AR(2) nilai sebelumnya digunakan sebagai fungsi pada nilai saat ini dan seterusnya. Metode AR menunjukkan adanya ketergantungan suatu nilai dengan nilai terdekat sebelumnya [11]. Jangka order (p) menentukan berapa banyak nilai sebelumnya yang harus dimasukkan ke dalam persamaan untuk memperkirakan nilai pada saat ini [12]. Metode AR baik digunakan untuk memetodekan harga saham berdasarkan nilai periode sebelumnya [13].

2) *Moving Average, MA(q)*

Moving average merupakan kebalikan dari metode AR [6]. Metode MA baik digunakan data setiap seri waktu terutama mengatasi perhitungan di bidang keuangan dengan data jangka pendek [14].

3) *ARMA(p,q)*

Metode ARMA merupakan gabungan dari metode AR dan MA yang dapat digunakan untuk setiap proses stasioner dengan tingkat akurasi yang tinggi [6].

4) *ARIMA(p,d,q)*

Metode ARIMA merupakan metode perspektif secara statistik yang direpresentasikan dengan tiga parameter, yang pertama pada proses AR data periode lampau diambil dan dipertahankan yang kemudian pada proses Integrated (I) membuat data menjadi stasioner untuk mempermudah dalam proses prediksi [15]. Sedangkan pada proses MA digunakan untuk mendapatkan pengaruh random shock sebelumnya untuk nilai yang akan datang. ARIMA yang terbaik adalah yang menghasilkan nilai Bayesian Information Criterion (BIC), dan nilai standard error of regression terkecil, serta nilai R2 yang relatif tinggi [2], [16].

5) *ARIMAX (ARIMA dengan Exogenous Variabel)*

Metode ARIMAX merupakan perbaikan dari metode ARIMA sehingga memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan ARIMA. Tetapi memiliki kesulitan dalam menafsirkan koefisien kovariat [6].

**B. Jaringan Syaraf Tiruan(JST)**

Jaringan syaraf tiruan adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia yang berisi berjuta-juta sel saraf yang bertugas untuk memproses informasi. Tiap-tiap sel

bekerja seperti suatu processor sederhana [17]. Masing-masing sel tersebut saling berinteraksi sehingga mendukung kemampuan kerja otak manusia. Metode JST sangat baik digunakan dalam bidang prediksi time series. Faktor yang mempengaruhi hasil prediksi adalah penentuan *learning rate*, *target error*, jumlah data latih serta nilai bobot awal.

Dalam JST pemilihan bobot awal sangat penting untuk mencapai minimum global terhadap nilai *error* serta kecepatan mencapai konvergen pada proses pelatihan. Pada proses pelatihan, penentuan *learning rate* yang terlalu besar akan mempercepat proses, tetapi algoritma menjadi tidak stabil. Proses paling sulit dalam JST adalah menentukan jumlah layer serta neuron, sehingga lebih baik untuk mencoba dari jaringan yang kecil, jika terjadi kegagalan maka menambahkan hidden neuron atau hidden layer [18].

Untuk memilih jaringan yang optimum dapat diperoleh dengan nilai MSE terendah [19]. Diperlukan waktu yang cukup lama untuk dapat menghasilkan konfigurasi parameter yang baik. Untuk dapat mengenali pola-pola tertentu dengan baik agar mendapatkan prediksi yang akurat perlu banyak data yang dilatih, tetapi akan berdampak pada proses pelatihan yang lambat [20]. Berdasarkan arsitekturnya, model jaringan syaraf tiruan dibagi menjadi tiga golongan :

#### 1) Single Layer Network

Sekumpulan input neuron dihubungkan langsung dengan sekumpulan outputnya. Sinyal mengalir searah dari layer input sampai layer output. Model yang termasuk kategori ini antara lain : Hopfield, Perceptron, dan lainnya.

#### 2) Multiple Layer Network

Merupakan perluasan dari single layer network. Dalam jaringan ini, selain unit input dan output, terdapat hidden layer. Model yang termasuk kategori ini antara lain : MADALINE, backpropagation.

#### 3) Reccurent Network

Mempunyai kemiripan dengan single layer network ataupun multiple. Hanya berbeda pada aliran sinyal yang mengalir dua arah yaitu maju dan mundur. Contoh model yang termasuk kategori ini antara lain : Hopfield network, Jordan network, Elmal network.

### C. Fuzzy

Logika fuzzy merupakan metodologi perhitungan dengan variabel yang berupa kata – kata sebagai pengganti bilangan. Tiga hal yang diperlukan untuk dalam operasi logika fuzzy, yaitu: himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, dan operasi logika [2].

#### 1) Prediksi Fuzzy

##### a) Fuzzy Time Series (FTS)

Fuzzy Time Series (FTS) adalah metode prediksi dengan menggunakan prinsip-prinsip fuzzy sebagai dasarnya [21]. Fuzzy TS menggunakan peramalan dengan mendapatkan pola data terdahulu yang digunakan untuk data yang akan datang [22].

##### b) Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)

Metode ANFIS merupakan kombinasi dari logika fuzzy dan pendekatan dari metode jaringan syaraf tiruan, oleh karena itu ANFIS dinilai sebagai salah satu komputasi mahal dan kompleks dengan pelatihan yang dilakukan dua langkah yaitu maju dan mundur [10]. Sedangkan untuk arsitektur secara fungsional sama dengan fuzzy rule base. ANFIS menggunakan perhitungan berdasarkan konsep teori himpunan fuzzy. Sedangkan pada FIS sendiri memiliki tiga komponen konseptual yaitu rule base, database, serta mekanisme penalaran. Rule base merupakan kumpulan dari fuzzy metode percabangan if-then yang memustuskan perilaku serta respon dalam situasi yang berbeda-beda. Sedangkan database berisi informasi fungsi keanggotaan dilihat dari segi jenis serta bentuknya [23].

Kemudian untuk mekanisme penalaran dalam pengambilan keputusan untuk menyimpulkan hasil keluaran. Metode ANFIS menghasilkan hasil yang kurang baik untuk jangka panjang karena memiliki kompleksitas komputasi yang tinggi terkait dengan jumlah parameter dimana perbedaan jumlah parameter akan menjadi lebih besar jika jumlah input dan MFS dari ANFIS meningkat. Oleh karena itu lebih baik jika penggunaan ANFIS hanya digunakan dalam perhitungan kasus skala besar [23].

#### c) Metode Mamdani

Metode Mamdani dikenal juga dengan nama Metode Max-Min[1]. Diperlukan 4 tahapan untuk mendapatkan output, yaitu:

- Pembentukan himpunan fuzzy
- Membagi variabel input dan output menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy
- Menggunakan aplikasi fungsi implikasi Min
- Komposisi aturan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: max, additive dan probabilitas OR (probor).

### D. Exponential Smoothing

Metode exponential smoothing merupakan salah satu metode time series yang paling banyak digunakan di bidang ekonomi, keuangan dan analisis bisnis. Metode ini menghasilkan prediksi yang berasal dari nilai prediksi sebelumnya untuk merefleksikan kesalahan prediksi. Sehingga dengan metode ini, prediksi mampu merevisi terus menerus berdasarkan pengalaman sebelumnya [23]. Model paling sederhana adalah parameter tunggal Model eksponensial smoothing dengan perhitungan sebagai berikut.

$$NF = PP + LE \quad (1)$$

Dimana NF merupakan hasil prediksi selanjutnya, sedangkan PP merupakan nilai prediksi terakhir, serta LE yang merupakan proporsi kesalahan terakhir. Dalam exponential smoothing terdapat tiga model yang dapat digunakan, yaitu simple, holt dan winter. Untuk prediksi yang mengandung trend maka akan lebih baik untuk menggunakan metode holt yang memang menyediakan prediksi data dengan trend [17].

### III. PERBANDINGAN METODE PREDIKSI TIME SERIES

Pada penjabaran metode-metode time series sebelumnya, didapatkan karakteristik beserta kekurangan, dan kelebihan pada setiap metode. Berdasarkan penjelasan metode-metode tersebut, didapatkan kelebihan serta kekurangan pada masing-

masing metode. Kelebihan dan kekurangan pada setiap metode dapat dilihat pada Tabel 1.

TABLE I. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN METODE PREDIKSI TIME SERIES

Metode	Kelebihan	Kekurangan
ARIMA [9], [10]	Baik digunakan untuk prediksi jangka pendek Mampu memprediksi nilai yang sulit dijelaskan oleh teori ekonomi Handal dan efisien dalam memprediksi data finansial <i>time series</i> Dapat memprediksi data berskala besar Mampu menghadapi fluktuasi data musiman Dapat menganalisis situasi acak, tren, musim Cocok untuk data statistik saling terhubung ( <i>dependent</i> )	Proses yang rumit untuk identifikasi model yang sesuai Harus memenuhi beberapa asumsi Kurang bagus untuk prediksi jangka panjang
JST [18], [19]	Baik dalam prediksi <i>time series</i> Baik dalam prediksi jangka pendek maupun panjang Mampu mempelajari pola data dengan baik Mampu memberikan solusi terbaik dari data yang tidak diketahui	Penentuan jumlah layer dan neuron yang sulit Lama menghasilkan konfigurasi parameter yang baik Perlu banyak data latih untuk hasil yang baik Proses pelatihan lambat jika banyak data latih
Fuzzy Time Series [21], [22]	Mampu menghasilkan satu output dari beberapa input Tingkat kesalahan relatif kecil Mampu memprediksi jangka pendek maupun panjang Perhitungan dengan variabel kata-kata	Sulit menentukan parameter yang tepat
ANFIS [10], [23]	Baik untuk perhitungan skala besar Baik dalam prediksi <i>time series</i> Baik dalam prediksi jangka pendek maupun panjang Mampu mempelajari pola data dengan baik Mampu memberikan solusi terbaik dari data yang tidak diketahui	Kurang baik untuk prediksi jangka panjang Kompleksitas komputasi tinggi
Mamdani [1]	Bersifat intuitif Bidang cakupan yang luas Sesuai dengan proses input informasi manusia	Penentuan model <i>interface</i> harus tepat
Exponential Smoothing [17], [23]	Mampu memprediksi data finansial <i>time series</i> dengan baik Mampu merevisi kesalahan prediksi	Perlu menentukan model yang sesuai

### IV. KESIMPULAN

Pesatnya perkembangan metode prediksi pada data time series memunculkan berbagai macam metode prediksi. Sehingga perlu dilakukan perbandingan untuk mendapatkan metode yang paling sesuai dan menghasilkan nilai akurasi yang tinggi. Dari hasil perbandingan diketahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh metode mampu untuk melakukan prediksi data time series.

Dari beberapa metode yang telah dijabarkan, metode ARIMA mampu melakukan prediksi jangka pendek berskala besar dan memiliki efisiensi dalam memprediksi data finansial time series. Selain itu, berdasarkan Tabel 1, ARIMA memiliki kelebihan paling banyak dibandingkan metode lainnya, serta kekurangan yang masih dapat diatasi. Berdasarkan pembahasan tersebut, metode ARIMA merupakan salah satu metode yang cukup baik untuk digunakan. Meski begitu, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengembangkan metode yang sudah ada. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan metode terbaik untuk memprediksi data time series, sehingga dapat mengurangi resiko dan mendapatkan informasi yang akurat.

### REFERENCES

- [1] I. Suyahya and W. Anggraeni, "Prediksi Nilai Tukar Rupiah Menggunakan Metode MAMDANI," *SOSIO-E-KONS*, vol. 8, no. 1, pp. 24–31, 2016.
- [2] W. Anggraeni and I. Suyahya, "Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series CHEN dan HSU," *J. String*, vol. 1, no. 1, pp. 19–28, 2016.
- [3] A. Cecilya, R. N. Dayawati, and A. T. Wibowo, "Prediksi Nilai Tukar US Dollar terhadap Rupiah Menggunakan Algoritma Genetika Dan Elman Recurrent Neural Network," Universitas Telkom, 2009.
- [4] Y. Mahena, M. Rusli, and E. Winarso, "Prediksi Harga Emas Dunia Sebagai Pendukung Keputusan Investasi Saham Emas Menggunakan Teknik Data Mining," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–51, 2015.
- [5] F. S. Purnomo, "Penggunaan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) untuk Prakiraan Beban Konsumsi Listrik Jangka Pendek (Short Term Forecasting)," Universitas Negeri Semarang, 2015.
- [6] T. S. Rahayu, "Prediksi Produksi Jagung di Jawa Tengah Dengan ARIMA Dan Bootstrap," in *Prosiding SPMIPA*, 2006, pp. 157–162.
- [7] A. Setiawan, A. Wibowo, and S. Wijaya, "Aplikasi Peramalan Penjualan Kosmetik dengan Metode ARIMA," in *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 2013.
- [8] N. G. Hendriana, "Analisis perkembangan dan prediksi tingkat pertumbuhan bank syariah di indonesia," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011.
- [9] J. C. Paul, S. Hoque, and M. M. Rahman, "Selection of best ARIMA Model for Forecasting Average Daily Share Price Index of

- Pharmaceutical Companies in Bangladesh: A Case Study on Square Pharmaceutical Ltd.," *Glob. J. Manag. Bus. Res.*, vol. 13, no. 3, pp. 15–26, 2013.
- [10] M. L. Tauryawati and M. I. Irawan, "Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Cheng dan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi IHSG," *J. Sains dan Seni POMITS*, vol. 3, no. 2, pp. 34–39, 2014.
- [11] K. A. Ababio, "Comparative Study of Stock Price Forecasting Using ARIMA and ARIMAX Models," Kwame Nkrumah University of Science and Technology, 2012.
- [12] B. Prabawa, N. Jondri, and M. D. Sulistiyo, "Prediksi Harga Saham dengan Menggunakan Metode Autoregressive dan Algoritma Kelelawar," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- [13] C. L. Dunis, J. Laws, and U. Schilling, "Currency trading in volatile markets: Did neural networks outperform for the EUR/USD during the financial crisis 2007-2009?," *J. Deriv. Hedge Funds*, vol. 18, no. 1, pp. 2–41, 2012.
- [14] M. Valipour, M. E. Banihabib, and S. M. R. Behbahani, "Comparison of the ARMA, ARIMA, and the autoregressive artificial neural network models in forecasting the monthly inflow of Dez dam reservoir," *J. Hydrol.*, vol. 476, pp. 433–441, 2013.
- [15] S. C. Nwankwo, "Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Model for Exchange Rate (Naira to Dollar)," *Acad. J. Interdiscip. Stud.*, vol. 3, no. 4, pp. 429–434, 2014.
- [16] A. A. Adebiyi, A. O. Adewumi, and C. K. Ayo, "Stock Price Prediction Using the ARIMA Model," in *2014 UKSim-AMSS 16th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, 2014, pp. 105–111.
- [17] N. Fadhilah, "Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Winter Aditif dan Box-Jenkins (ARIMA) sebagai Metode Peramalan Curah Hujan di Kulon Progo, D.I. Yogyakarta," Universitas Negeri Yogyakarta, 2009.
- [18] D. O. Maru'ao, "Neural Network Implementation in Foreign Exchange Kurs Prediction," Gunadarma University, 2010.
- [19] H. Mulyo, "Statistical Technique Dan Parameter Optimization Pada Neural Network Untuk Forecasting Harga Emas," *J. DISPROTEK*, vol. 7, no. 2, pp. 70–79, 2016.
- [20] W. Setiawan, "Prediksi Harga Saham menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Feedforward Network Dengan Algoritma Backpropagation," in *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, 2008, pp. 108–113.
- [21] K. Rachmawansah, "Average-Based Fuzzy Time Series untuk Peramalan Kurs Valuta Asing ( Studi Kasus pada Nilai Tukar USD-IDR dan EUR-USD )," *J. Mhs. Stat.*, vol. 2, no. 6, p. 413, 2014.
- [22] A. A. Anwary, "Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Fuzzy Time Series," Universitas Diponegoro, 2011.
- [23] A. Fitriah and A. M. Abadi, "T – 2 Aplikasi Model Neuro Fuzzy Untuk Prediksi Tingkat Inflasi Di Indonesia," no. 1997, 2011.