

Prediksi Inflasi di Kota Mataram Menggunakan Backpropagation Neural Network

Jihan Khairunnisa¹, Syaharuddin²

¹Department of Mathematics Education, Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

²Department of Mathematics Education, Muhammadiyah University of Mataram, Indonesia

200103021.mhs@uinmataram.ac.id¹, syaharuddin.ntb@gmail.com²

Keywords:

Prediction,
Inflation,
Backpropagation

Abstract: This study aims to predict inflation in the city of Mataram using the Backpropagation Neural Network to predict the annual inflation rate. The inflation data used is sourced from the Central Statistics Agency (BPS) from 2011-2021, where data from 2011 to 2018 is used as training data. Meanwhile, data from 2019-2021 is used as testing data. From the results of data analysis, it is concluded that the performance of the neural network model with backpropagation is quite good with a Mean Square Error (MSE) value of 0.000317243.

Kata Kunci:

Prediksi,
Inflasi,
Backpropagation

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan inflasi di Kota Mataram menggunakan Backpropagation Neural Network untuk memprediksi tingkat inflasi tahunan. Data inflasi yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dari tahun 2011-2021, dimana data dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2018 sebagai data training. Sedangkan data dari tahun 2019-2021 sebagai data testing. Dari hasil analisis data yang dilakukan disimpulkan bahwa performa model neural network dengan backpropagation cukup baik dengan nilai Mean Square Error (MSE) sebesar 0.000317243.

Article History:

Received: 13-07-2022

Online : 04-08-2022



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



----- ◆ -----

A. LATAR BELAKANG

Inflasi merupakan indikator makro ekonomi yang sangat penting di dalam dunia bisnis dan ekonomi. Bagi kaum ekonom dan pengusaha hal ini menjadi perhatian utama karena berkaitan erat dengan nilai mata uang (Wahyuddin S, 2019). Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa, yang terjadi jika pembelajanjaan bertambah dibandingkan dengan penawaran barang di pasar, dengan kata lain terlalu banyak uang yang memburu barang yang terlalu sedikit (Suryadi, 2020).

Kestabilan inflasi merupakan prasyarat pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan sehingga diharapkan memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat (Wong, 2019). Tingkat inflasi tidak dapat dianggap remeh dalam system perekonomian suatu negara dan pelaku bisnis pada umumnya. Jika inflasi dapat diramalkan dengan akurasi yang tinggi, tentunya dapat dijadikan dasar pengambilan kebijakan pemerintah dalam mengantisipasi aktivitas ekonomi di masa depan (Wahyuningsih, 2008).

Apabila inflasi itu ringan, justru mempunyai pengaruh positif dalam arti dapat mendorong perekonomian lebih baik, yaitu meningkatkan pendapatan nasional dan membuat orang bergairah untuk bekerja, menabung dan mengadakan investasi (Kondo Lembang, 2017). Inflasi yang tidak dikendalikan dengan baik akan berdampak pada merosotnya perekonomian Indonesia. Oleh karena itu, prediksi tingkat inflasi pada masa yang akan datang sangat diperlukan yang berguna untuk menyusun kebijakan ekonomi di masa mendatang (Fitria, 2011).

Penelitian (Miftahuddin, 2018) untuk menganalisa dan menetapkan perkiraan inflasi karena adanya perbedaan perkiraan inflasi yang dikeluarkan Lembaga pemerintah (Bank Indonesia) dan Lembaga non-pemerintah. Penelitian (Amrin, 2016) untuk memprediksi tingkat inflasi bulanan di Indonesia dengan metode prediksi regresi linier berganda. Penelitian (Rifa'i, 2021) untuk memprediksi tingkat inflasi di Indonesia menggunakan Fuzzy Neural Network yang dioptimasi menggunakan algoritma genetika.

Penelitian (Yunitasari, 2020) untuk memprediksi tingkat inflasi Indonesia pada tahun 2020 dengan menggunakan model box-jenkins (arima). Penelitian (Prakoso, 2019) untuk memprediksi data inflasi berdasarkan Indeks Harga Konsumen dengan metode SVR. Penelitian (Raharjo, 2013) untuk prediksi laju inflasi bulanan Indonesia dari Januari 1979 – Mei 2011 dengan model PSO-ANN. Penelitian (Wahyuddin S, 2019) untuk memprediksi inflasi Indonesia dengan metode ARIMA dan ANN. Penelitian (Wong, 2019) untuk memprediksi tingkat inflasi di Kota Samarinda, Kalimantan Timur dengan mengimplementasikan algoritma cerdas, Backpropagation Neural Network (BPNN). Penelitian (Wahyuningsih, 2008) untuk meramalkan inflasi di Indonesia menggunakan model Artificial Neural Networking (ANN) dan membandingkannya dengan capaian spesifik model linier tradisional dalam hal analisis regresi. Berbagai model dan metode telah dikemukakan oleh beberapa ahli untuk mengetahui tingkat inflasi maupun untuk memprediksi inflasi tahun berikutnya, namun prediksi inflasi dengan menggunakan metode wavelet belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi inflasi di Kota Mataram dengan metode wavelet.

B. METODE

1. Metode Backpropagation Neural Network

a. Pengertian

Neural network atau jaringan syaraf tiruan adalah salah satu representasi buatan dan otak manusia yang selalu mencoba mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia (Amrin, 2014). Backpropagation merupakan salah satu dari metode di Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi (hidden layer) dan proses propagasi balik untuk perbaikan error (Jauhari et al., 2016). Cara kerja algoritma Backpropagation adalah melakukan peramalan dari aturan pembelajaran yang dikembangkan dari perceptron (Salimu & Yunus, 2020).

b. Rumus

Algoritma dimulai dengan menjalankan tahap propagasi yaitu mengirimkan nilai pada node input ke setiap node yang ada pada lapisan tersembunyi untuk kemudian dihitung menggunakan fungsi aktivasi berikut (Avianto, 2016) :

$$z_j = f(v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}) \quad (1)$$

Hasil dari perhitungan tersebut kemudian akan dikirim ke seluruh node lapisan berikutnya, yaitu lapisan output. Di lapisan output, masing-masing node juga akan menghitung menggunakan fungsi aktivasi dengan rumus :

$$y_k = f(w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}) \tag{2}$$

Setelah sampai lapisan output, akan dijalankan tahap propagasi mundur yang akan menghitung informasi kesalahan δ_k berdasarkan pola target t_k yang diterima lapisan output. Informasi kesalahan ini nantinya akan digunakan untuk mengoreksi bobot Δw_{jk} pada lapisan sebelumnya dengan rumus :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}) \tag{3}$$

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \tag{4}$$

Hal yang sama juga dilakukan untuk mencari informasi kesalahan pada lapisan tersembunyi dan mengoreksi bobot antara lapisan tersembunyi dengan lapisan input Δv_{ij} . Perbedaan terletak pada tahap akhir yaitu penyesuaian bobot. Untuk algoritma Momentum Backpropagation, di tahap ini ditambahkan satu parameter baru yaitu momentum yang dilambangkan dengan β . Sehingga rumus untuk tahap penyesuaian bobot pada algoritma Momentum Backpropagation ini menjadi seperti berikut :

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} + (\beta \Delta w_{jk}(\text{lama})) \tag{5}$$

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} + (\beta \Delta v_{ij}(\text{lama})) \tag{6}$$

Penambahan parameter momentum ke dalam Jaringan Saraf Tiruan bertujuan mempercepat proses pembelajaran menuju konvergen. Hasil percobaan juga telah menunjukkan bahwa metode ini dapat membuat jaringan mencapai konvergen dengan cepat dan stabil, serta meningkatkan kecepatan dan akurasi identifikasi (Anju dan Budhirja, 2011).

2. Dataset

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Mataram. Data yang diambil yaitu data inflasi di Kota Mataram dari tahun 2011 sampai tahun 2021. Hasil data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Table 1. Data Inflasi Kota Mataram

Tahun	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2011	1,3 9	-0,22	-1,23	-1,04	0,02	1,36	0,67	2,66	0,71	-1,01	1,25	1,71
2012	1,2 9	1,73	-0,51	-0,12	-0,71	0,81	- 0,72	0,62	0,22	-0,46	-0,01	0,46
2013	1,5 6	1,01	0,72	0,61	-1,03	0,91	4,55	0,78	-1,51	0,62	0,03	0,77
2014	1,4 8	0,3	-0,39	-0,49	-0,04	0,45	0,98	0,73	0,26	0,3	1,14	2,27

2015	0,4 5	-0,54	0,43	-0,2	0,34	0,15	0,47	0,45	0,55	0,13	0,05	0,94
2016	1,1 1	-0,12	-0,05	-0,51	-0,18	0,87	1,12	-0,44	-0,66	0,4	0,19	0,75
2017	1,5 1	0,4	-0,62	-0,06	0,49	0,47	0,5	-0,38	0,2	0,08	0,26	0,7
2018	0,5 7	0,44	-0,15	0,25	-0,25	0,75	0,6	-0,07	-0,29	0,37	0,35	0,53
2019	0,4 4	-0,24	-0,17	0,33	0,73	0,63	- 0,03	-0,35	-0,44	0,49	0,15	0,21
2020	0,5 7	-0,05	-0,3	-0,33	-0,15	0,15	0,09	-0,03	-0,04	0,19	0,04	0,45
2021	0,8 6	0,34	0,34	-0,25	0,26	-0,31	0,05	-0,18	0,17	0,28	0,05	0,66

3. Parameter Error

Mean Squared Error (MSE) adalah Rata-rata Kesalahan kuadrat diantara nilai aktual dan nilai peramalan. Metode Mean Squared Error secara umum digunakan untuk mengecek estimasi berapa nilai kesalahan pada peramalan. Nilai Mean Squared Error yang rendah atau nilai mean squared error mendekati nol menunjukkan bahwa hasil peramalan sesuai dengan data aktual dan bisa dijadikan untuk perhitungan peramalan di periode mendatang. Metode Mean Squared Error biasanya digunakan untuk mengevaluasi metode pengukuran dengan model regresi atau model peramalan seperti Moving Average, Weighted Moving Average dan Analisis Trendline

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (A_t - F_t)^2 \quad (7)$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Langkah-Langkah Simulasi

- Tahap initialization, merupakan tahap dimana mendefinisikan awal nilai untuk variable-variabel yang diperlukan seperti : nilai input, weight, output yang diinginkan, learning rate (α), threshold (θ) dan lain sebagainya;
- Tahap activation, Tahap ini memiliki 2 langkah yaitu pada hidden layer dilakukan proses perhitungan actual output nya dan pada output layer dilakukan juga proses perhitungan actual outputnya;
- Tahap weight training, pada tahap ini memiliki 2 langkah yaitu pada output layer dilakukan proses perhitungan error gradient nya, dan pada hidden layer dilakukan proses perhitungan error gradient;
- Tahap iteration, merupakan tahap dalam pengujian dimana iterasi akan terus dilakukan jika error yang diharapkan belum tercapai.

2. Hasil Prediksi

Bagian ini adalah menerangkan hasil pengujian metode Backpropogation yang diujikan pada data tingkat inflasi di Kota Samarinda, Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan aturan pelatihan dalam jaringan saraf tiruan, data tingkat inflasi selama 10 tahun dibagi menjadi dua bagian; data training (pelatihan) (2011-2019) dan data testing (pengujian) (2020-2021). Hasil pengujian MSE dan jumlah iterasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Table 2. Data Training dan Testing

Training	Itersai	9
	MSE	0.000709875
Testing	Iterasi	4
	MSE	0.000107039

3. Pembahasan

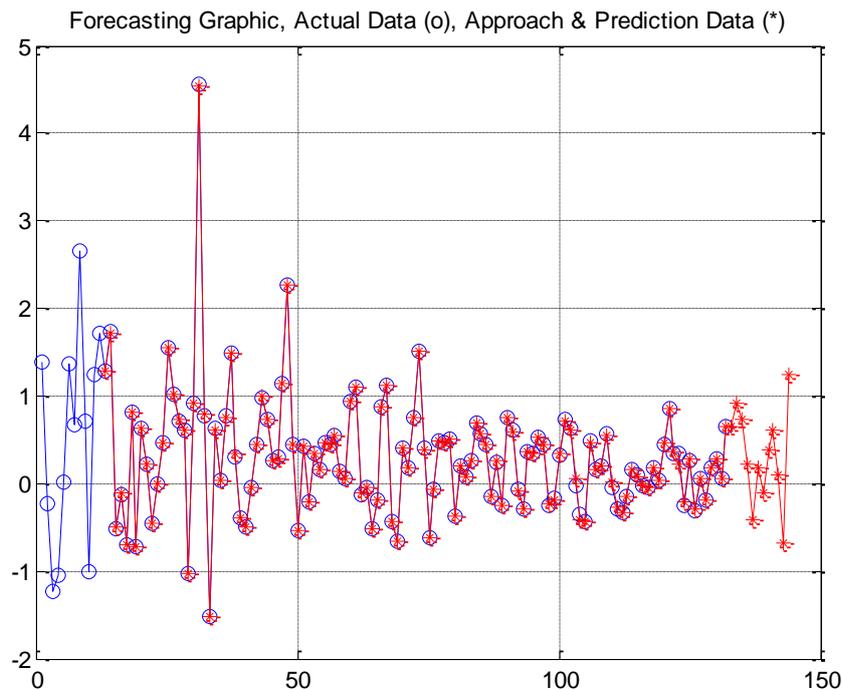
Analisis JST dengan menggunakan dua macam data, yaitu data training dan testing. Data training sebanyak 96 observasi, sedangkan data testing 36 observasi. Data training digunakan untuk pembelajaran computer, dalam upaya melakukan prediksi. Data testing digunakan sebagai validasi, dari hasil pembelajaran dari data training (Wahyuningsih et al., 2008). Perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisa adalah matlab versi 8.0.

Tabel 1 merupakan tabel yang berisi iterasi dan Mean Square Error (MSE) menggunakan matlab versi 8.0 pada data training dan testing dengan maximal epoch = 1000, learning rate = 0.2, momentum = 0.7, dan terget error = 0.001. berdasarkan Tabel 1 tersebut diperoleh MSE pada data training sebesar 0.000709875 dengan iterasi 9 dan MSE pada data testing sebesar 0.000107039 dengan iterasi 4. Hasil peramalan inflasi di Indonesia dengan metode Backpropagation Neural Network menggunakan matlab versi 8.0 pada tabel di bawah ini :

Table 3. Prediksi Inflasi Tahunan Dengan Backpropagation

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Prediksi	0.653	0.926	0.736	0.219	0.406	0.189	0.113	0.386	0.609	0.098	0.670
i	2	7	8	5	3	8	6	6	1	7	0

Dari Tabel 3 di atas terlihat bahwa inflasi yang tertinggi terjadi pada tahun 2012 dengan nilai prediksi sebesar 0.9267 dan inflasi yang terendah terjadi pada tahun 2020 dengan nilai prediksi sebesar 0.0987. Untuk grafik performa model jaringan neural network struktur backpropagation dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Grafik Prediksi Inflasi Kota Mataram

D. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan tahapan proses penelitian mengenai Prediksi Inflasi Kota Mataram menggunakan metode Backpropagation Neural Network, dapat disimpulkan performa model neural network dengan backpropagation yang dibentuk dari data training dan divalidasi pada data testing memberikan tingkat akurasi prediksi yang cukup baik dengan nilai Mean Square Error (MSE) pada data training sebesar 0.000709875 dan data testing sebesar 0.000107039. Nilai inflasi yang tertinggi terjadi pada tahun 2012 sebesar 0.9267 dan nilai inflasi yang terendah terjadi pada tahun 2020 sebesar 0.0987. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi dalam memprediksi inflasi di masa yang akan datang.

REFERENSI

- Amrin, A. (2014). Peramalan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan Neural Network Backpropagation Berbasis Metode Time Series. *AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta*, *XI*(2), 129–136.
- Amrin, A. (2016). Data Mining Dengan Regresi Linier Berganda Untuk Peramalan Tingkat Inflasi. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, *XIII*(1), 74–79. <http://ejournal.nusamandiri.ac.id/ejurnal/index.php/techno/article/view/268>
- Avianto, D. (2016). Pengenalan Pola Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma Momentum Backpropagation Neural Network. *Jurnal Informatika*, *10*(1). <https://doi.org/10.26555/jifo.v10i1.a3352>
- Fitriah, A., & Abadi, A. M. (2011). Aplikasi Model Neuro Fuzzy Untuk Prediksi Tingkat Inflasi Di Indonesia. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *7*(1997), 8–20.
- Jauhari, D., Himawan, A., & Dewi, C. (2016). Prediksi Distribusi Air PDAM Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Di PDAM Kota Malang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *3*(2), 83. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201632155>
- Kondo Lembang, F. (2017). Prediksi Laju Inflasi Di Kota Ambon Menggunakan Metode ARIMA Box

- Jenkins. *STATISTIKA: Journal of Theoretical Statistics and Its Applications*, 16(2), 95–102. <https://doi.org/10.29313/jstat.v16i2.2188>
- Miftahuddin, M. (2018). Analisis Inflasi Melalui Vektor Autoregresi Berganda (VAB) dengan Lima Variabel Informasi. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 14(2), 166. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v14i2.3557>
- Prakoso, B. H. (2019). Implementasi Support Vector Regression pada Prediksi Inflasi Indeks Harga Konsumen. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 19(1), 155–162. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.511>
- Raharjo, J. S. D. (2013). Model Artificial Neural Network Berbasis Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Laju Inflasi. *Jurnal Sistem Komputer*, 3(1), 10–21.
- Rifa'i, A. (2021). Prediksi Inflasi Indonesia Berdasarkan Fuzzy Ann Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal ELTIKOM*, 5(1), 12–24. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v5i1.215>
- S, W. (2019). Prediksi Inflasi Indonesia Memakai Model ARIMA dan Artificial Neural Network. *Jurnal Tata Kelola Dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi*, 5(1). <https://doi.org/10.34010/jtk3ti.v5i1.2297>
- Salimu, S. A., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Tingkat Kedatangan Wisatawan Asing Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Kepulauan Mentawai). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(4), 98–103. <https://doi.org/10.37034/infeb.v2i4.50>
- Suryadi, N., Mayliza, R., & Ritonga, I. (2020). Pengaruh Inflasi, Biaya Operasional Terhadap Pendapatan Operasional (Bopo), Dan Pangsa Pasar Terhadap Profitabilitas Bank Umum Syariah Di Indonesia Priode 2012-2018. *Jurnal Tabarru': Islamic Banking and Finance*, 3(1), 1–10. [https://doi.org/10.25299/jtb.2020.vol3\(1\).4724](https://doi.org/10.25299/jtb.2020.vol3(1).4724)
- Wahyuningsih, D., Zuhroh, I., & Zainuri, -. (2008). Prediksi Inflasi Indonesia Dengan Model Artificial Neural Network. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 2(2), 2–2008. <https://doi.org/10.21776/ub.jiae.2008.002.02.7>
- Wong, K., Wibawa, A. P., Pakpahan, H. S., Prafanto, A., & Setyadi, H. J. (2019). Prediksi Tingkat Inflasi Dengan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Sains, Aplikasi, Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 8. <https://doi.org/10.30872/jsakti.v1i2.2600>
- Yunitasari, A. (2020). Peramalan Inflasi Indonesia dengan Menggunakan Metode ARIMA Box-Jenkins. *Paradigma Multidisipliner*, 1(2), 152–159.