

Rice Price Prediction System Based on Rice Quality and Milling Level using Multilayer Perceptron

Nur Nafi'iyah¹, Muchammad Khudori²

¹Dosen Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, Jalan Veteran 53A Lamongan, 62211
e-mail: ¹mynaff@unisla.ac.id

²Mahasiswa Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, Jalan Veteran 53A Lamongan, 62211
e-mail: ²khudoricup@gmail.com

Submitted Date: December 01st, 2021
Revised Date: January 10th, 2022

Reviewed Date: January 08th, 2022
Accepted Date: March 31st, 2022

Abstract

Backpropagation algorithm is a neural network algorithm that has good performance. In addition to Backpropagation, SVM also includes a neural network algorithm. SVM also has a good performance in making predictions. This is based on previous research related to rice price predictions. During the COVID-19 pandemic, the government is obliged to maintain the stability of the price of basic necessities or basic commodities, the reason is to maintain the availability of basic commodities. Based on the conditions in the field, this research will create a rice price prediction system based on the type of rice quality at the milling level. The purpose of this research is to help stabilize rice prices in the market. The method used to predict is Backpropagation by proposing 2 architectures, namely 3-25-1, and 3-35-1. The dataset used is taken from bps.go.id, the total dataset is 318, and the method of evaluating the prediction results is using the MAE value. Based on the trial the lowest MAE value is 305.93 in the first architecture 3-25-1.

Keywords: rice price prediction; backpropagation; architecture.

Abstrak

Algoritma backpropagation merupakan algoritma jaringan syaraf tiruan yang memiliki performansi yang baik. Selain Backpropagation, SVM juga menyertakan algoritma neural network. SVM juga memiliki performa yang baik dalam melakukan prediksi. Hal ini berdasarkan penelitian sebelumnya terkait prediksi harga beras. Di masa pandemi COVID-19, pemerintah berkewajiban menjaga stabilitas harga kebutuhan pokok atau bahan pokok, alasannya untuk menjaga ketersediaan bahan pokok. Berdasarkan kondisi di lapangan, penelitian ini akan membuat sistem prediksi harga beras berdasarkan jenis kualitas beras di tingkat penggilingan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu menstabilkan harga beras di pasaran. Metode yang digunakan untuk memprediksi adalah Backpropagation dengan mengajukan 2 arsitektur yaitu 3-25-1, dan 3-35-1. Dataset yang digunakan diambil dari bps.go.id, total dataset adalah 318, dan metode evaluasi hasil prediksi menggunakan nilai MAE. Berdasarkan uji coba nilai MAE terendah adalah 305.93 pada arsitektur pertama 3-25-1.

Kata kunci: prediksi harga beras; backpropagation; arsitektur.

1. Pendahuluan

Beras adalah bahan pangan utama atau pokok bagi warga Indonesia bagian barat dan tengah, misalnya pulau Jawa, dan Sumatera ataupun Kalimantan dan Sulawesi. Indonesia adalah negara agraris yang melimpah serta subur. Sebagian besar warga negara Indonesia mata

pencahariannya adalah bertani. Para petani Indonesia berusaha memenuhi bahan pangan beras seluruh Indonesia. Agar tidak terjadi kekurangan kebutuhan bahan pangan beras, maka stok persediaan beras atau bahan pangan warga Indonesia harus terjamin dan terpenuhi. Salah satu cara untuk membantu memenuhi bahan pangan

beras maka harga beras juga harus stabil. Kestabilan harga beras dapat membantu menentukan jumlah permintaan, persediaan serta produksi beras. Terutama di masa sulit seperti pandemi COVID-19, harga bahan pokok pangan harus stabil, dan jumlah persediaan juga harus terpenuhi. Salah satu cara agar dapat menstabilkan harga beras penelitian ini membuat sistem prediksi harga beras.

Penelitian terkait prediksi harga beras sudah banyak dilakukan sebelumnya, akan tetapi di penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan model time series berdasarkan urutan waktu. Sedangkan penelitian ini akan mengangkat prediksi harga beras berdasarkan kualitas beras di tingkat penggilingan. Berikut penelitian terkait prediksi harga beras; membandingkan hasil prediksi harga beras dengan metode MLP dan LSTM berdasarkan data time series tahun 2019 (Sen et al., 2020). Di penelitian sebelumnya metode yang digunakan untuk memprediksi adalah time series, yang model datanya tidak ada x atau variabel input, hanya ada urutan waktu dari tahun tertua sampai termuda dan y atau variabel output harga beras (Wuwung et al., 2013) (Ramadania, 2018) (Ischak et al., 2018). Selain penelitian yang memprediksi berdasarkan time series ada juga berdasarkan kriteria kasus misalnya tempat propinsi dan waktu (Fardhani et al., 2018), dan juga berdasarkan cuaca dan waktu (Yuwantoro et al., 2019).

Dari penelitian sebelumnya prediksi harga beras lebih banyak yang berdasarkan waktu, sedangkan penelitian ini berdasarkan kualitas beras di tingkat penggilingan. Sedangkan metode yang digunakan untuk memprediksi di penelitian sebelumnya diantaranya LSTM (Sen et al., 2020), MLP atau Backpropagation (Nafi'iyah et al., 2020), SVR (Budi et al., 2020), KNN, Decision Tree (Yuwantoro et al., 2019), Moving Average (Ramadania, 2018), ARIMA (Wuwung et al., 2013), Exponential Smoothing (Taqwa et al., 2019), Regresi Linear (Fraticasari et al., 2018) (Suryanto, 2019) (Herwanto et al., 2019). Dari beberapa metode yang digunakan di penelitian sebelumnya yang mempunyai selisih error kecil adalah Neural Network (MLP atau Backpropagation). Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan metode Backpropagation untuk memprediksi harga beras berdasarkan kriteria kualitas beras di tingkat penggilingan. Tujuan penelitian ini agar dapat membuat sistem yang memperkirakan harga beras serta menstabilkan harga beras.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini mengusulkan prediksi harga beras berdasarkan kualitas di tingkat penggilingan menggunakan metode Multilayer Perceptron.

2.1 Dataset

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari website bps.go.id. Dataset yang diambil mulai tahun Januari 2013 sampai Oktober 2021. Dataset awal seperti dalam Tabel 1, terdiri dari kolom kualitas beras, bulan dari setiap tahun.

Tabel 1. Contoh dataset awal

Kualitas Beras	Januari	Februari	Maret
Premium	9780	9772	9607
Medium	9405	9386	9154
Luar Kualitas	9036	9146	8742

Dataset yang didapatkan dari bps.go.id, kemudian diolah yang disesuaikan dengan kebutuhan x , dan y . x adalah variabel input (bulan, tahun, jenis kualitas), dan y adalah variabel output (harga beras) seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Contoh dataset yang digunakan

bulan	tahun	jenis	harga
1	2013	1	7798
2	2013	1	7773
3	2013	1	7576
4	2013	1	7421
5	2013	1	7545
6	2013	1	7548
7	2013	1	7824
8	2013	1	7761
9	2013	1	7746
10	2013	1	7846
11	2013	1	7920
12	2013	1	7977
1	2013	2	7697
2	2013	2	7645
3	2013	2	7503
4	2013	2	7291
5	2013	2	7262
6	2013	2	7420
7	2013	2	7554
8	2013	2	7524
9	2013	2	7653

10	2013	2	7702
11	2013	2	7732
12	2013	2	7871

Data yang digunakan harus dalam bentuk angka semua, sehingga data awal di Tabel 1 jenis kualitas beras dilakukan konversi ke bentuk angka. Cara melakukan konversi dari kategori ke angka seperti dalam Tabel 3. Total dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah 318 baris. Pembagian dataset 288 untuk data training, 30 untuk data tes, pembagian data seperti dalam Tabel 4. Data yang digunakan tes adalah tahun 2021 bulan Januari sampai Oktober.

Tabel 3. Proses konversi jenis kualitas beras

Jenis kualitas beras kategori	Hasil konversi angka
Premium	1
Medium	2
Luar kualitas	3

Tabel 4. Pembagian Dataset

Total data	Training	Tes
318	288	30

2.2 Metode yang Digunakan

Penelitian sebelumnya metode yang mempunyai nilai selisih error antara data prediksi terhadap data aktual adalah MLP atau Backpropagation (Fardhani et al., 2018). Tahap dari metode Backpropagation adalah menentukan arsitektur jaringan, dan inisialisasi bobot serta learning rate, dalam penelitian ini akan mengusulkan arsitektur jaringan sebanyak 2, yaitu 3-25-1, dan 3-35-1 (Fardhani et al., 2018). Learning rate yang digunakan adalah 0,01, dan fungsi loss menggunakan MAE. Adapun rumus MAE seperti dalam Persamaan 1.

$$mae = \frac{\sum_{i=1}^n |t_i - f_i|}{n} \quad (1)$$

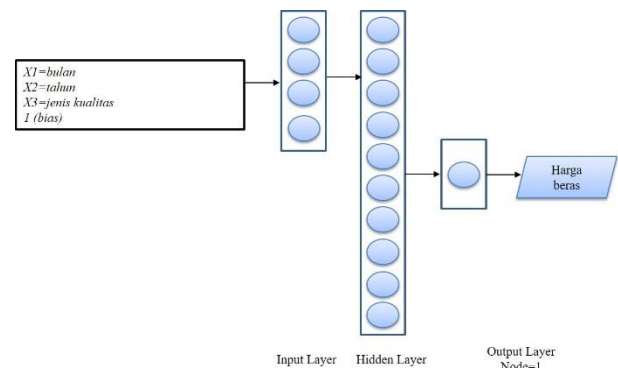
Keterangan:

y = hasil prediksi
 t = data aktual

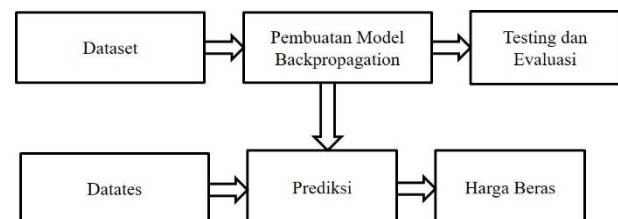
Arsitektur jaringan yang pertama 3-25-1 mempunyai parameter 126 penjelasannya 3 node input layer ke hidden layer 25 node total parameternya 100 termasuk bias, dan 25 node ke output layer 1 node totalnya 26 termasuk bias. Sedangkan arsitektur kedua 3-35-1 jumlah keseluruhan parameter adalah 176, penjelasannya

input layer ke hidden layer 140 termasuk bias, dan hidden layer ke output layer 36 termasuk bias juga. Diagram arsitektur jaringan Backpropagation seperti dalam Gambar 1.

Alur keseluruhan dari penelitian ini seperti dalam Gambar 2. Dataset ditraining menggunakan metode Backpropagation dan dilakukan uji coba serta evaluasi dengan menghitung MAE. Model yang dihasilkan metode Backpropagation digunakan untuk memprediksi harga beras.



Gambar 1. Diagram arsitektur jaringan Backpropagation



Gambar 2. Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melakukan prediksi harga beras berdasarkan kualitas beras di tingkat penggiling. Metode yang digunakan untuk memprediksi harga beras adalah Backpropagation. Penelitian ini mengusulkan 2 arsitektur jaringan, yang pertama 3-25-1, dan kedua adalah 3-35-1. Hasil dari prediksi arsitektur pertama di kolom prediksi 1, dan hasil prediksi arsitektur kedua di kolom prediksi 2 (seperti Tabel 5). Hasil evaluasi dengan menghitung nilai MAE, nilai rata-rata selisih error dari arsitektur pertama atau kedua ditampilkan di Tabel 6. Berdasarkan Tabel 5 hasil prediksi dari arsitektur pertama pada kolom prediksi 1 yang nilai selisih error terkecil di data bulan 1 tahun 2021 jenis luar kualitas dengan MAE 6,006, hasil prediksi 9030 dan data aktual 9036. Sedangkan hasil prediksi arsitektur kedua pada kolom prediksi 2 yang nilai selisih error terkecil di data bulan 3 tahun 2021 jenis medium dengan

MAE 3,324, hasil prediksi 9151, dan data aktual 9154.

Tabel 5. Hasil prediksi dan evaluasi MAE

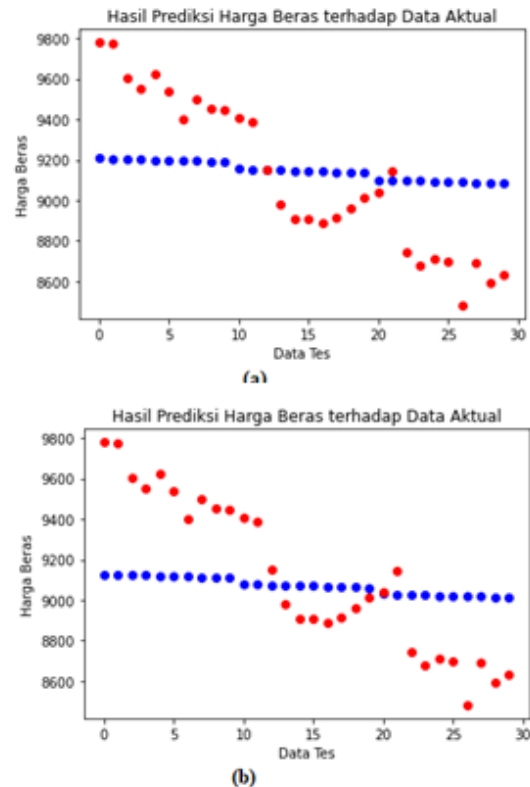
Harga beras	prediksi i 1	prediksi 2	MAE 1	MAE 2
9780	9126.93	9208.24	653.07	571.76
9772	9125.07	9206.17	646.93	565.84
9607	9123.22	9204.09	483.78	402.91
9550	9121.36	9202.02	428.64	347.98
9627	9119.51	9199.94	507.49	427.06
9537	9117.65	9197.87	419.35	339.13
9402	9115.8	9195.79	286.2	206.21
9499	9113.94	9193.72	385.06	305.28
9456	9112.09	9191.64	343.91	264.36
9449	9110.23	9189.57	338.77	259.43
9405	9078.46	9154.82	326.54	250.17
9386	9076.61	9152.75	309.4	233.25
9154	9074.75	9150.68	79.25	3.32
8979	9072.9	9148.6	93.9	169.6
8910	9071.04	9146.53	161.04	236.53
8907	9069.19	9144.45	162.19	237.45
8887	9067.33	9142.38	180.33	255.38
8916	9065.48	9140.3	149.48	224.3
8962	9063.62	9138.23	101.62	176.23
9011	9061.77	9136.15	50.77	125.15
9036	9029.99	9101.41	6.01	65.41
9146	9028.14	9099.33	117.86	46.67
8742	9026.29	9097.26	284.29	355.26
8675	9024.43	9095.19	349.43	420.19
8710	9022.58	9093.11	312.58	383.11
8695	9020.72	9091.04	325.72	396.04
8481	9018.87	9088.96	537.87	607.96
8689	9017.01	9086.89	328.01	397.89
8589	9015.16	9084.81	426.16	495.81
8631	9013.3	9082.74	382.3	451.74

Tabel 6. Evaluasi rata-rata MAE

Arsitektur	Model Jaringan	MAE
1	3-25-1	305,93
2	3-35-1	307,38

Berdasarkan Tabel 6 arsitektur 3-25-1 mempunyai selisih error yang kecil. Artinya arsitektur pertama lebih baik digunakan untuk memprediksi harga beras. Hasil evaluasi data aktual dengan hasil prediksi dibuat dalam grafik di

Gambar 3. Warna biru merupakan hasil prediksi, dan warna merah data aktual. Gambar 3 (a) arsitektur jaringan 3-25-1, sedangkan Gambar 3 (b) arsitektur jaringan 3-35-1.



Gambar 3. Perbandingan data aktual dan hasil prediksi (a) Arsitektur pertama (b) Arsitektur kedua

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen penelitian ini, arsitektur yang diusulkan ada 2, yaitu 3-25-1, dan 3-35-1. Kedua arsitektur yang diusulkan digunakan untuk mentraining dataset serta mengevaluasi. Arsitektur pertama 3-25-1 mempunyai nilai evaluasi MAE terkecil 305,93 dalam memprediksi harga beras. Kesimpulannya arsitektur pertama lebih baik dalam memprediksi harga beras, dan disarankan menggunakan arsitektur pertama untuk membangun sistem prediksi harga beras.

5. Saran Penelitian

Meneliti prediksi harga beras dengan kriteria yang beragam, misalnya berdasarkan kriteria nilai tukar rupiah, inflasi.

References

Budi, A. S., Susilo, P. H., & Nafi'iyah, N. (2020). SVM Algorithm for Predicting Rice Yields. *Jurnal*

- Teknologi Informasi Dan Pendidikan, 13(341).*
- Fardhani, A. A., Simanjuntak, D. I. N., & Wanto, A. (2018). Prediksi Harga Eceran Beras Di Pasar Tradisional Di 33 Kota Di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal Infomedia, 3(1).*
- Fratikasari, S. Y., Ratnawati, D. E., & Wihandika, R. C. (2018). Optimasi Pemodelan Regresi Linier Berganda Pada Prediksi Jumlah Kecelakaan Sepeda Motor Dengan Algoritme Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JPTIIK) Universitas Brawijaya.*
- Herwanto, H. W., Widiyaningtyas, T., & Indriana, P. (2019). Penerapan Algoritme Linear Regression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI).*
<https://doi.org/10.22146/jnteti.v8i4.537>
- Ischak, R., Asrof, A., & Darmawan, G. (2018). Peramalan Rata-Rata Harga Beras Di Tingkat Penggilingan Menggunakan Model Singular Spectrum Analysis (SSA). *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika.*
- Nafi'iyah, N., Ahmad Salaffudin1, A., & Nawafilah, N. Q. (2020). Algoritma Backpropagation untuk Memprediksi Korban Bencana Alam. *SMATIKA JURNAL.*
<https://doi.org/10.32664/smatika.v9i02.400>
- Ramadania, R. (2018). Peramalan Harga Beras Bulanan di Tingkat Penggilingan dengan Metode Weighted Moving Average. *Bimaster, 7(4).*
- Sen, S., Sugiarto, D., & Rochman, A. (2020). Komparasi Metode Multilayer Perceptron (MLP) dan Long Short Term Memory (LSTM) dalam Peramalan Harga Beras. *ULTIMATICS, XII(1).*
- Suryanto, A. A. (2019). Penerapan Metode Mean Absolute Error (Mea) dalam Algoritma Regresi Linear untuk Prediksi Produksi Padi. *SAINTEKBU.*
<https://doi.org/10.32764/saintekbu.v11i1.298>
- Taqwa, N. L., Nuryana, I. K. D., & Andriani, A. (2019). Sistem Prediksi Produksi Padi di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Exponential Smoothing Berbasis Web. *Inovate.*
- Wuwung, V., Nainggolan, N., & Paendong, M. (2013). Prediksi Harga Beras Sultan dan Membramo di Kota Manado dengan Menggunakan Model ARIMA. *Jurnal MIPA.*
<https://doi.org/10.35799/jm.2.1.2013.739>
- Yuwantoro, M., Mahmud, I., & Murdiansyah Danang Triantoro, T. U. (2019). Prediksi Harga Beras Premium dengan Metode Algoritma K-Nearest Neighbor. *E-Proceeding of Engineering, 7(1), 2714–2724.*