



PENERAPAN METODE NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA CABAI PASAR JOHAN DI KABUPATEN SEMARANG

Sulistia Wardani^{a*}, Zaehol Fatah^b

^a Sains dan Teknologi / Teknologi Informasi, sulistiawardani270@gmail.com, Universitas Ibrahimy, Jawa Timur

^b Sains dan Teknologi / Sistem Informasi, zaeholfatah@gmail.com, Universitas Ibrahimy Jawa Timur

* Korespondensi

ABSTRACT

Chili consumption in Indonesia continues to increase along with population growth, however chili prices often experience fluctuations which are influenced by various factors, such as rainfall, market demand and production costs. These unpredictable price fluctuations can make it difficult for farmers and market players to plan chili production and distribution. This research aims to predict chili prices using the neural network method, by utilizing historical data on chili prices and other supporting factors such as weather conditions, market demand and production costs. The neural network model is expected to be able to produce chili price predictions that are more accurate and reliable compared to conventional methods. With accurate price predictions, it is hoped that it can provide a stronger basis for farmers and market players in making decisions regarding the production, distribution and marketing strategies of chilies, as well as creating price stability in the market.

Keywords: Price Fluctuations, Neural Network, Chili Prediction

Abstrak

Konsumsi cabai di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, namun harga cabai sering mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti curah hujan, permintaan pasar, dan biaya produksi. Fluktuasi harga yang tidak terprediksi ini dapat menyulitkan petani dan pelaku pasar dalam merencanakan produksi dan distribusi cabai. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga cabai menggunakan metode neural network, dengan memanfaatkan data historis harga cabai serta faktor-faktor pendukung lainnya seperti kondisi cuaca, permintaan pasar, dan biaya produksi. Model neural network diharapkan dapat menghasilkan prediksi harga cabai yang lebih akurat dan handal dibandingkan dengan metode konvensional. Dengan prediksi harga yang tepat, diharapkan dapat memberikan dasar yang lebih kuat bagi petani dan pelaku pasar dalam pengambilan keputusan terkait produksi, distribusi, dan strategi pemasaran cabai, serta membuat menciptakan kestabilan harga di pasar.

Kata Kunci: Fluktuasi Harga, Neural Network, Prediksi Cabai

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi menjadi pendukung penting dalam berbagai bidang, salah satunya di bidang pertanian seperti cabai. Cabai tidak hanya berfungsi sebagai bahan pangan saja tetapi merupakan juga bahan baku industri saat ini. Kebutuhan cabai per kapita di Indonesia sangat fluktuatif dari tahun ke tahun. Jumlah konsumsi cabai terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya[1]. Cabai masuk kelompok komoditas strategis di Indonesia dan masuk kedalam lima besar komunitas sayuran semusim dengan jumlah produksi dan permintaan yang tinggi. Kebutuhan bahan pokok meningkat terutama di hari-hari besar keagamaan atau acara-acara penting seperti hajatan. Hal ini dikarenakan banyaknya permintaan konsumen sehingga menyebabkan kenaikan harga yang tinggi, melonjaknya permintaan konsumen dapat menyebabkan kesulitan dalam menyediakan produksi cabai sehingga dapat membuat kelangkaan stok cabai[2]. Banyak faktor yang dapat menyebabkan harga cabai berfluktuasi, di antaranya kebiasaan petani bertanam cabai mengikuti pola musim tanam sehingga pasokannya ke pasar tidak kontinu[3].

Untuk mengantisipasi fluktuasi harga cabai pengguna algoritma neural network dapat menjadi Solusi yang efektif. Dengan demikian, Langkah-langkah preventif dan kebijakan yang tepat dapat diambil untuk mengatasi potensi kenaikan harga. Prediksi harga cabai memungkinkan untuk memproyeksikan harga berdasarkan pola historis, dimana neural network telah terbukti menjadi Teknik prediksi yang andal dan efektif dalam banyak penelitian terdahulu[4].

Data mining merupakan bagian dari data analytics dan disiplin ilmu data science yang memiliki manfaat luas dan tepat guna[5]. Penerapan dalam data mining pada analisis data sosial media telah menjadi alat penting dalam mengidentifikasi pola, tren, dan wawasan yang relevan dari data yang sangat besar dan beragam[6]. Metode Neural network merupakan sistem yang menyerupai sistem kerja otak atau syaraf manusia. Neural Network merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran seperti pada otak manusia tersebut. Istilah buatan di sini digunakan karena Neural Network ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran[7]. Hal ini dilakukan karena neural network terdiri dari neuron-neuron yang diorganisasikan dalam lapisan-lapisan, neural network mampu mengenali data. Dan membuat predeksi berdasarkan data. Model ini sangat efektif untuk tugas-tugas kompleks seperti pengenalan gambar, suara, dan prediksi tren pasar karena kemampuannya untuk belajar dan beradaptasi dari data[8].

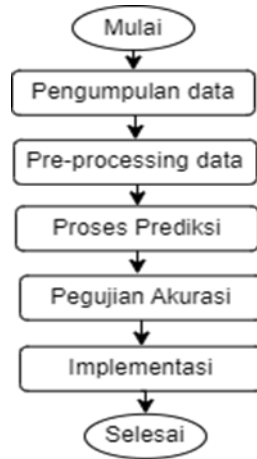
Metode Neural Network juga sebagai metode atau teknik yang digunakan dalam bidang ilmu komputer dan statistik untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks, seperti klasifikasi, prediksi, dan pengenalan pola[9]. Meskipun memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah non-linier, neural network juga memiliki keterbatasan, seperti kesulitan dalam menentukan jumlah neural neuron dan lapisan yang optimal, serta pelambatan saat proses pembelajaran[10]. Hal serupa terjadi dalam memprediksi harga cabai di pasar johan, di mana fluktuasi jumlah produksi yang dipengaruhi oleh factor musim dan cuaca membuatnya sulit diprediksi. Oleh karena itu, penggunaan neural network dengan kemampuan non-linear penting untuk membentuk model yang dapat memperkirakan pola khususnya dalam harga cabai di pasar johan semarang. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, diperlukan penelitian dengan focus pada penerapan algoritma neural network untuk meramal harga cabai di daerah semarang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa metode yang harus dilaksanakan diantaranya mengumpulkan data, melakukan pemrosesan awal, memprediksi produksi bawang putih, melakukan pengujian akurasi, dan implementasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.

Metode ini memiliki beberapa Langkah, antara lain:

- a. Pengumpulan Data, pada tahap ini data yang akan digunakan berupa data harga cabai dari tahun 2016-2023 dengan frekuensi per bulan.
- b. Pre-processing Data, tahap ini melibatkan pemilihan data yang relevan untuk analisis dan pemahaman awal terhadap data[11]. Melakukan perubahan terhadap beberapa tipe data pada atribut data yang bertujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap isi record, dan jika melakukan seleksi dengan memperhatikan missing value, kekonsistenan data dan redundant model.
- c. Proses Prediksi, proses prediksi harga cabai menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN) *Backpropagation* merupakan metode *machine learning* yang memiliki tiga hingga empat layer[12]. sebagaimana proses dimulai dengan menginput data uji dan data latih. Data uji dan latih ini berfungsi sebagai variable input dan data target. Variable input hanya terdiri dari data harga cabai perbulan selama periode tersebut. Output-nya adalah hasil prediksi harga bawang cabai tahun 2024.
- d. Pengujian Akurasi, setelah proses produksi harga cabai selesai, maka dilakukan uji coba terhadap hasil mengelola data menggunakan data uji (testing). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menilai seberapa baik model yang telah dibangun dalam memprediksi harga cabai berdasarkan data yang tidak digunakan dalam pelatihan.
- e. Implementasi, pada tahap ini akan diperoleh hasil presentasi yang menunjukkan Tingkat kemampuan dari model algoritma neural network yang telah dibuat.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan dataset dengan cara pengunduhan pada API Command Kaggle. Data yang digunakan mencakup harga cabai bulanan dari tahun 2016 hingga 2023. Data pelatihan diambil dari rentang waktu yang sama, yaitu 2016 hingga 2023 dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Target Produksi 2016-2023

NO	Bulan Rata-Rata	Data Harga Cabai (1Kg) (Rupiah)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Januari	26600	90350	33750	33750	61150	65250	30900	44950
2	Februari	16050	110350	25000	25000	42300	70750	30700	50000
3	Maret	36050	74400	47000	47000	34200	82950	38750	57000
4	April	15000	40250	23200	23200	26300	45000	21700	22300
5	Mei	14650	42850	18400	18400	14300	35150	35950	26000
6	Juni	15650	25150	24650	24650	13550	28850	76150	27050
7	Juli	32750	26750	39450	39450	15450	39800	60800	21600
8	Agustus	36350	14450	27000	27000	12050	15300	36750	31150
9	September	21350	9750	14000	14000	12950	13500	47400	23450
10	Oktober	28200	12350	20500	20500	14650	19900	35750	45550
11	November	42750	17200	19050	19050	26950	20000	26150	76500
12	Desember	51500	23250	22050	22050	42650	60750	34700	79500

3.2 Pre-Processing Data

Data produksi cabai dibagi menjadi dua kategori yaitu data latih (training) dan data uji (testing). Data primer yang digunakan diperoleh dari API Command Kaggle dan telah melalui proses pengolahan sebelum digunakan dalam ZAITUN TIME SERIES. Data tersebut dimasukkan ke dalam Microsoft Excel dan dikelompokkan sesuai dengan format input yang diperlukan oleh ZAITUN TIME SERIES. Pada tabel 3.2 berikut ini akan menunjukkan hasil data setelah melakukan proses normalisasi.

Tabel 2. Data Normalisasi

NO	Bulan Rata-Rata	Data Harga Cabai (1Kg) (Rupiah)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Januari	0,167495	0,801193	0,238569	0,238569	0,510934	0,55169	0,210239	0,349901
2	Februari	0,062624	1	0,15159	0,15159	0,323559	0,606362	0,20825	0,400099
3	Maret	0,261431	0,642644	0,370278	0,370278	0,243042	0,727634	0,28827	0,469682
4	April	0,052187	0,303181	0,133698	0,133698	0,164513	0,350398	0,118787	0,124751
5	Mei	0,048708	0,329026	0,085984	0,085984	0,045229	0,252485	0,260437	0,161531
6	Juni	0,058648	0,153082	0,148111	0,148111	0,037773	0,189861	0,66004	0,171968

7	Juli	0,228628	0,168986	0,295229	0,295229	0,05666	0,298708	0,507455	0,117793
8	Agustus	0,264414	0,04672	0,171471	0,171471	0,022863	0,055169	0,26839	0,212724
9	September	0,115308	0	0,042247	0,042247	0,031809	0,037276	0,374254	0,136183
10	Oktober	0,1834	0,025845	0,106859	0,106859	0,048708	0,100895	0,258449	0,355865
11	November	0,328032	0,074056	0,092445	0,092445	0,170974	0,101889	0,163022	0,663519
12	Desember	0,41501	0,134195	0,122266	0,122266	0,327038	0,506958	0,248012	0,69334

3.3 Proses Prediksi

a) Perancangan Arsitektur Model ANN

Rincian rancangan model prediksi harga cabai seperti tabel 3.

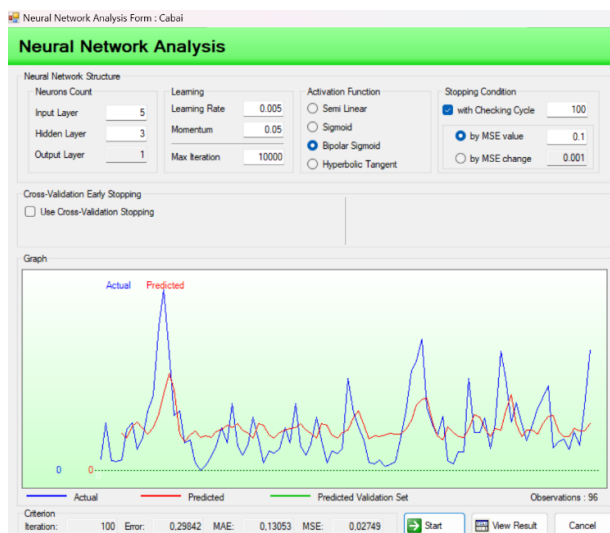
Tabel 3. Model ANN Multilayer Prediksi

Parameter	Jumlah	Keterangan
Input layer	1 neuron	Target Harga Produksi cabai
Hidden layer	Trial and error	1 neuron
Output layer	1 neuron	Prediksi harga cabai
Learning rate	Trial and error	0.005
Momentum	Trial and error	0.05
Max Iteration	Trial and error	100

b) Aplikasi Pengujian Prediksi

Pada halaman prediksi, terdapat menu pop-up untuk memilih apakah akan memprediksi data latih atau data uji yang telah diinput sebelumnya pada Microsoft Excel, setelah memilih data uji atau data latih, masukkan nilai-nilai pada setiap parameter, yaitu Epoch, Learning Rate, Momentum, dan Hidden Layer. Ketika semua nilai telah terisi, menekan tombol prediksi menggunakan metode ANN Backpropagation. Sistem akan menampilkan hasil prediksi pada tabel hasil prediksi cabai, yang terdiri dari dua kolom: kolom aktual (target produksi) yang berasal dari variabel data target prediksi harga cabai, dan kolom prediksi padi yang merupakan hasil prediksi sistem.

Setelah hasil prediksi ditampilkan, perhitungan error dilakukan dengan rumus MSE. Sistem akan menghasilkan akurasi 100% jika nilai error adalah 0, atau dapat dikatakan hasil prediksi sistem mirip atau sama dengan nilai aktual. Antarmuka aplikasi pengujian prediksi harga cabai ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 2. Antarmuka Halaman Prediksi

c) Pengujian Prediksi

Berdasarkan pengujian input dan output pada setiap komponen, yaitu halaman beranda, halaman prediksi, dan halaman petunjuk, dapat dikatakan bahwa fungsionalitas sistem berhasil. Hasil pengujian parameter prediksi produksi padi menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Prediksi dengan pengujian Parameter

No	MAX ITERASI	MOMENTUM	LEARNING RATE	MAE	MSE
1	100	0,05	0,005	0,13297	0,02954
2	100	0,05	0,005	0,12147	0,02382
3	100	0,05	0,005	0,13691	0,03179
4	100	0,05	0,005	0,13053	0,02749
5	100	0,05	0,005	0,14254	0,03317
6	100	0,05	0,005	0,13643	0,02909
...
20	100	0,05	0,005	0,13434	0,0304

d) Post-Processing Data

Setelah proses prediksi, akan didapatkan nilai output atau hasil prediksi. Data awal sebagai data input telah melalui proses normalisasi atau transformasi. Untuk data prediksi yang baru dihasilkan, perlu dilakukan proses denormalisasi. Proses ini disebut dengan post-processing, yaitu mengembalikan nilai output yang dihasilkan pada proses simulasi adalah nilai dari data yang telah dinormalisasikan pada langkah awal. Denormalisasi data dilakukan menggunakan metode min-max normalization, rumus denormalisasi dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$= (\text{Normalized_Value} * (\text{max_Value} - \text{Min_Value})) + \text{Min_Value}$$

Setelah seluruh proses prediksi dilakukan di ZAITUN TIME SERIES, data hasil prediksi disalin, dipindahkan, dan diolah di Microsoft Excel untuk proses denormalisasi.

3.4 Pengujian Akurasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menjalankan program untuk melakukan prediksi berdasarkan nilai-nilai input dari setiap parameter yang ada dalam model prediksi, dilakukan sebanyak 20 kali untuk mencapai akurasi yang tinggi dan error yang rendah. Penentuan parameter model prediksi dilakukan melalui proses trial and error untuk menemukan arsitektur jaringan saraf tiruan yang paling optimal. Tujuan dari pengujian parameter ini adalah untuk memperoleh hasil prediksi yang baik dengan menemukan nilai parameter yang paling optimal menggunakan Mean Squared Error (MSE). Nilai MSE dihitung dengan membandingkan hasil prediksi dengan data aktual; semakin kecil nilai MSE, semakin baik performa prediksi tersebut.

3.5 Implementasi

Berdasarkan pengujian sistem terhadap rancangan model dan parameter-parameter yang telah ditentukan, diperoleh parameter yang menghasilkan nilai MSE terkecil serta akurasi terbesar, yaitu dengan epoch sebesar 100, momentum sebesar 0,005, dan learning rate sebesar 0,005. Dengan parameter ini, nilai MSE yang diperoleh adalah 0,0263. Hasil ini menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi yang tinggi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Rancangan ANN yang menggunakan multilayer pada aplikasi sudah berhasil di ujikan dengan memperoleh hasil prediksi harga cabai untuk periode berikutnya. Proses trial and error perlu mendapat perhatian untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan durasi waktu yang lebih baik. Aplikasi prediksi harga cabai untuk tahun 2024 dengan melakukan 20 kali pengujian terhadap parameter yang terdapat pada rancangan model prediksi sehingga didapatkan model dengan parameter yang optimal diantaranya, input layer, berjumlah 18, hidden layer berjumlah 5, dan output layer berjumlah 1, dengan epoch sebesar 100, momentum sebesar 0.05, dan learning rate sebesar 0.005.

Ucapan Terima Kasih

Tanpa orang lain, mengandalkan diri sendiri saja tidaklah cukup. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penelitian sehingga yang dilaksanakan dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. H. Suradiradja, “Algoritme Machine Learning Multi-Layer Perceptron dan Recurrent Neural Network untuk Prediksi Harga Cabai Merah Besar di Kota Tangerang,” *Fakt. Exacta*, vol. 14, no. 4, p. 194, 2022, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i4.10376.
- [2] D. W. Lestari and R. Yotenka, “Arima Aplikasi Metode Box-Jenkins (Arima) Untuk Meramalkan Harga Komoditas Cabai Merah,” *Khazanah J. Mhs.*, vol. 14, no. 1, pp. 31–37, 2022, doi: 10.20885/khazanah.vol14.iss1.art4.
- [3] I. Wahyudi, *Panen Cabai Sepanjang Tahun*. Ciganjur, Jaagakarta, Jakarta Selatan: PT AgroMedia Pustaka, 2011.
- [4] E. Priyanti, “Implementasi Neural Network Pada Prediksi Pendapatan Rumah Tangga,” *Swabumi*, vol. 6, no. 1, pp. 18–26, 2018, doi: 10.31294/swabumi.v6i1.3312.
- [5] N. R. Mufidah and Z. Fatah, “Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Kepadatan Penduduk Menurut Provinsi 2021 Menggunakan Algoritma K-means Dengan Rapid Miner,” vol. 2, no. November, pp. 167–173, 2024.
- [6] D. Natasya and Z. Fatah, “Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Penerapan Data Mining Untuk Analisis Data Sosial Media Menggunakan Metode K-Nearest Neoghbtor (K-NN),” vol. 2, no. November, pp. 105–109, 2024.
- [7] R. B. P. Nur Iriawan, Brodjol Sutijo Suprih Ulama, Kartika Fithriasari, Achmad Syahrul Choir, *Bayesian Neural Network: Dalam Pemodelan Small Area Estimation*. Yogyakarta: ANDI, 2020.
- [8] S. Kasus, P. T. Pln, and R. Sumatera, “ARTIFICIAL NEURAL NETWORK UNTUK MEMPREDIKSI BEBAN LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION,” vol. 5, no. 2, pp. 61–70, 2019.
- [9] A. S. Lalu Puji Indra Kharisma, Sitti rachmawati Yahya, Sepriono, rahmadya Trias handayanto, Herlawati, Made agus Oka Gunawan, Putu Susila Handika, Heliza rahmania Hatta, *Metode SPK Favorit di Masa Depan*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [10] I. K. P. Suniantara, G. Suwardika, and S. Soraya, “Peningkatan Akurasi Klasifikasi Ketidaktepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode Boosting Neural Network,” *J. Varian*, vol. 3, no. 2, pp. 95–102, 2020, doi: 10.30812/varian.v3i2.651.
- [11] M. D. M. Prastyadi wibawa rahayu, Gede Iwan Sudipa, Suryani, Arie Surachman, Achmad Ridwan, Gede Mahendra Darmawiguna, Nurtanzis Sutoyo, Isnandar Slamet, Sitti Harlina, *Buku Ajar Data Mining*, Cetakan Pe. Jambi: PT.Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
- [12] W. Setiawan, *Deep Laerning Menggunakan Convolutional Neural Network*. Malang: Media Nusa Creative, 2020.