

## **Analisis dan Prediksi Produksi Padi Nasional di Indonesia berdasarkan Data Historis Menggunakan Metode Backpropagation**

**Serenita Gisela Silalahi<sup>1</sup>, Hans Lambertus Sidabutar<sup>2</sup>, Ratu Christine Siallagan<sup>3</sup>, Angel Ariski Simatupang<sup>4</sup>, Jaya Tata Hardinata<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ilmu Komputer, Universitas HKBP Nommensen, Pematangsiantar, Indonesia

Email: <sup>1</sup>Serenitagisella@Gmail.com, <sup>2</sup>hsidabutar380@email.com, <sup>3</sup>siallaganratu65@gmail.com,

<sup>4</sup>angelariski401@gmail.com, <sup>5</sup>jayatatahardinata@gmail.com,

(\* Email Corresponding Author: Serenitagisella@Gmail.com)

Received: January 24, 2026 | Revision: January 25, 2026 | Accepted: February 3, 2026

### **Abstrak**

Produksi padi merupakan komoditas strategis yang berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional di Indonesia. Namun, produksi padi dari tahun ke tahun cenderung mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi iklim, luas panen, produktivitas lahan, dan kebijakan di sektor pertanian. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang mampu menggambarkan dinamika produksi padi sebagai bahan pendukung pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi padi nasional di Indonesia berdasarkan data historis. Data yang digunakan merupakan data sekunder kuantitatif produksi padi nasional yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dalam kurun waktu beberapa tahun. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi pola, tren, dan perubahan produksi padi dari waktu ke waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi padi nasional mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh faktor alam, teknis, dan kebijakan pada periode tertentu. Analisis ini memberikan gambaran kondisi produksi padi nasional serta tantangan dalam menjaga stabilitas pangan. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan perumusan kebijakan di bidang pertanian dan ketahanan pangan nasional.

**Kata Kunci:** Produksi Padi, Data BPS, Analisis Deskriptif Kuantitatif, Data Historis, Ketahanan Pangan

### **Abstract**

*Rice production is a strategic commodity that plays an important role in maintaining national food security in Indonesia. However, rice production tends to fluctuate from year to year due to various factors such as climate conditions, harvested area, land productivity, and agricultural policies. Therefore, an analysis that is able to describe the dynamics of rice production is needed to support decision-making processes. This study aims to analyze national rice production in Indonesia based on historical data. The data used in this study consist of quantitative secondary data on national rice production obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS) over a period of several years. The data are analyzed using a descriptive quantitative method to identify patterns, trends, and changes in rice production over time. The results show that national rice production experiences fluctuations influenced by natural, technical, and policy-related factors during certain periods. This analysis provides an overview of the condition of national rice production as well as the challenges faced in maintaining food stability. Therefore, the findings of this study are expected to serve as a consideration for planning and policy-making in the agricultural and food security sectors.*

**Keywords:** Rice Production, BPS Data, Descriptive Quantitative Analysis, Historical Data, Food Security.

## **1. PENDAHULUAN**

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang berperan penting dalam menjamin keberlangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia. Oleh karena itu, negara berkewajiban menjamin ketersediaan, keterjangkauan, dan kecukupan pangan yang aman, bermutu, serta bergizi secara berkelanjutan karena stabilitas pangan berpengaruh terhadap kondisi sosial, ekonomi, dan politik suatu negara. Indonesia sebagai negara agraris menjadikan padi sebagai komoditas utama pangan nasional, di mana produksi padi memegang peranan penting dalam menopang ketahanan pangan karena beras merupakan makanan pokok mayoritas masyarakat. Namun, produksi padi nasional masih mengalami fluktuasi akibat pengaruh luas panen, produktivitas lahan, kondisi iklim, serta fluktuasi harga pangan.

Permasalahan tersebut sejalan dengan penelitian Khasanah dan Gunanto yang menyatakan bahwa ketersediaan beras nasional dipengaruhi secara signifikan oleh luas panen, produktivitas lahan, pertumbuhan harga beras, dan jumlah penduduk. Pada periode 1990–2022, tekanan terhadap ketersediaan beras meningkat seiring pertumbuhan penduduk yang tidak sepenuhnya diimbangi oleh peningkatan produksi, serta diperparah oleh penurunan produktivitas dan alih fungsi lahan pertanian [1]

Dalam perencanaan pembangunan pertanian, analisis produksi padi tidak hanya memerlukan pendekatan deskriptif, tetapi juga pendekatan prediktif. Metode statistik seperti Moving Average dan Triple Exponential Smoothing mampu menangkap pola tren dan musiman, namun memiliki keterbatasan dalam memodelkan pola nonlinier [2]. Oleh karena itu, pendekatan kecerdasan buatan seperti Artificial Neural Network (ANN) banyak digunakan karena mampu

menangani hubungan nonlinier antarvariabel dan memberikan hasil prediksi yang lebih baik dibandingkan metode regresi linear [3].

Algoritma Backpropagation dalam ANN juga terbukti menghasilkan akurasi prediksi yang baik melalui konfigurasi hidden layer yang optimal serta memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional [4]. Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada wilayah tertentu, sehingga diperlukan penelitian yang memfokuskan pada analisis dan prediksi produksi padi nasional berbasis data historis menggunakan metode Backpropagation guna memperoleh model prediksi yang lebih akurat sebagai bahan pertimbangan kebijakan ketahanan pangan nasional.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan adalah metode peramalan (*forecasting*) berbasis jaringan saraf tiruan untuk memodelkan data runtun waktu. Jaringan saraf tiruan efektif digunakan pada data *time series* karena mampu mempelajari pola nonlinier dari data historis [5]

Model peramalan dibangun menggunakan algoritma Backpropagation yang banyak digunakan pada jaringan saraf multilayer untuk keperluan prediksi [6]. Data yang digunakan berupa data sekunder runtun waktu harga beras yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS).

Sebelum diproses, data dinormalisasi agar sesuai dengan fungsi aktivasi jaringan saraf [7]. Sebelum proses pengujian dilakukan, dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji, yang bertujuan untuk melatih model serta mengevaluasi kinerja peramalan yang dihasilkan [8].

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk membangun model prediksi produksi padi nasional menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. Alur penelitian dimulai dari pengumpulan data produksi padi nasional periode 2018–2025 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS), kemudian dilanjutkan dengan tahap pra-pemrosesan data yang meliputi pemeriksaan kelengkapan data, penyusunan data dalam bentuk tabel, serta normalisasi menggunakan metode Min-Max pada rentang 0,1 hingga 0,9 agar data memiliki skala yang seragam dan sesuai untuk diproses oleh jaringan saraf tiruan.

Selanjutnya, dataset dibagi menjadi data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Data latih digunakan untuk membangun dan melatih model jaringan saraf tiruan menggunakan algoritma Backpropagation melalui proses *forward propagation* dan *backward propagation* hingga diperoleh bobot yang optimal. Data uji kemudian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model dalam memprediksi produksi padi nasional. Hasil prediksi dibandingkan dengan data aktual sebagai dasar analisis kinerja model, yang selanjutnya digunakan untuk penarikan kesimpulan mengenai kemampuan metode Backpropagation dalam memodelkan dan memprediksi produksi padi nasional berdasarkan data historis.

### 2.2 Metode Backpropagation

Backpropagation adalah algoritma yang banyak digunakan dalam jaringan saraf tiruan multilayer karena mampu meminimalkan kesalahan prediksi melalui penyesuaian bobot secara iteratif. Algoritma ini termasuk *supervised learning*, di mana data masukan diproses untuk menghasilkan keluaran (*forward propagation*), kemudian kesalahan dihitung dan disebarkan kembali (*backward propagation*) untuk memperbarui bobot dan bias. Proses ini diulang hingga kesalahan mencapai ambang batas, sehingga jaringan saraf dapat mempelajari pola nonlinier antarvariabel dengan akurasi tinggi.

Di Indonesia, penelitian oleh Nabila dkk [9] menggunakan metode Backpropagation untuk meramalkan curah hujan, yang bertujuan memperoleh model peramalan dengan tingkat akurasi yang baik. Rohman dkk. [10] menerapkan jaringan syaraf tiruan Backpropagation untuk memprediksi beban listrik, yang menghasilkan tingkat kesalahan peramalan yang relatif rendah. dan Syamsiah & Wahono [11] memprediksi produksi bahan pangan pokok, menunjukkan fleksibilitas dan efektivitas algoritma ini dalam berbagai peramalan kompleks. Secara keseluruhan, Backpropagation terbukti efektif dan fleksibel untuk berbagai masalah prediktif karena kemampuannya mempelajari pola nonlinier dalam data yang kompleks.

### 2.3 Padi (*Oryza sativa*)

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan utama dan sumber karbohidrat masyarakat Indonesia. Produksi padi dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, kelembapan, kualitas tanah, dan luas lahan tanam. Pemantauan faktor-faktor ini penting untuk menjaga produktivitas dan ketahanan pangan. Penelitian di Indonesia, seperti oleh Wijaya (2025) dan Setiawan Cahyono & Rosadi (2025), menunjukkan variasi hasil panen yang dipengaruhi oleh iklim dan pengelolaan lahan.

### 2.4 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian bersumber dari BPS, berupa produksi padi nasional (ton) tahun 2018–2025. Data dikumpulkan secara sekunder dari publikasi resmi BPS dan disusun dalam format yang memudahkan analisis. Penggunaan data resmi ini memastikan validitas dan reliabilitas informasi produksi padi.

### 2.5 Proses Analisis Data

Data produksi padi nasional (2018–2025) yang diperoleh dari BPS dianalisis untuk memahami tren produksi padi dari tahun ke tahun. Proses analisis meliputi penyusunan data dalam tabel, pemeriksaan kelengkapan dan konsistensi, serta visualisasi tren produksi padi. Data yang telah bersih kemudian siap digunakan untuk peramalan atau analisis lebih lanjut guna mendukung perencanaan produksi dan evaluasi ketahanan pangan nasional.

**Tabel 1.** Data Awal

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
20	27839	57385	96781	76031	49011	44904	54340	53726	51840	33249	27998	18895
18	6100	4400	8300	5500	6900	3800	0200	6000	4900	7000	8100	2200
20	20375	36315	91689	89374	43673	43129	46407	56038	42347	33113	26528	17046
19	2500	5900	5100	4400	0800	8100	6200	6500	6900	2900	6300	7700
20	16204	23022	63028	97680	62234	35723	44742	57987	54831	42593	32225	16217
20	3844	7486	6534	0201	5284	1463	0833	4650	9885	5280	5229	9535
20	20832	40569	96715	77710	39499	40350	55102	41643	42749	39936	28671	20371
21	5167	9092	9842	5836	9517	0430	9214	7397	1210	0617	1074	0026
20	24598	40832	95371	77360	41322	43575	47064	40802	43384	41334	32541	19303
22	8342	2906	9413	0224	4507	1316	1993	0460	0508	3961	0643	3435
20	23286	49497	89162	63517	49625	48381	43101	43802	43654	38041	28023	19716
23	0876	5092	6705	5964	2914	1269	7704	5555	2164	1378	7764	1934
20	15160	24090	59556	93400	64432	36366	35603	51188	54889	45584	31165	19987
24	3996	7963	6680	6777	4314	1224	8825	9523	1133	8493	7833	5904
20	21950	39611	90827	90894	50911	40130	48022	56258	59496	47196	32048	-
25	2600	3300	2800	8800	8700	6500	1600	6000	2000	2300	0200	

### 2.6 Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses mengubah skala nilai data agar berada dalam rentang tertentu sehingga analisis atau prediksi lebih stabil dan konsisten. Dalam penelitian ini, data produksi padi nasional (ton) tahun **2018–2025** dinormalisasi menggunakan **Min-Max Normalization** dengan skala **0,1 hingga 0,9**. Normalisasi ini dilakukan untuk menyesuaikan data dengan kebutuhan perhitungan atau prediksi, sehingga nilai data besar maupun kecil tidak mendominasi proses analisis.

Rumus normalisasi yang digunakan adalah:

$$x' = \frac{0,8(X - Min)}{Max - Min} + 0,1$$

Keterangan:

- $x'$  = nilai data setelah dinormalisasi
- $X$  = nilai produksi padi asli
- $Min$  = nilai produksi padi minimum dari seluruh tahun
- $Max$  = nilai produksi padi maksimum dari seluruh tahun
- 0,8 = rentang skala baru (0,9 – 0,1)
- +0,1 = nilai minimum baru

Dengan normalisasi ini, data produksi padi menjadi seragam dan siap digunakan untuk analisis tren atau peramalan. Hal ini membuat proses prediksi lebih akurat, stabil, dan tidak dipengaruhi oleh perbedaan skala nilai data. Berikut adalah table data uji dan data latih yang sudah di normalisasi:

**Tabel 2. Data Uji**

Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Targe t
<b>0.110</b>	0.177	0.569	0.9094	0.561	0.301	0.390	0.520	0.489	0.369	0.267	0.110	0.155
<b>24071</b>	12383	55218	5648	76240	70534	17445	10185	14896	09871	39624	37382	63927
<b>9</b>	2	6		7	5	1	4	2	1	5	2	6
<b>0.177</b>	0.569	0.909	0.5617	0.301	0.390	0.520	0.489	0.369	0.267	0.110	0.155	0.349
<b>12383</b>	55218	45648	62407	70534	17445	10185	14896	09871	39624	37382	63927	24850
<b>2</b>	6			5	1	4	2	1	5	2	6	7
<b>0.569</b>	0.909	0.561	0.3017	0.390	0.520	0.489	0.369	0.267	0.110	0.155	0.349	0.9
<b>55218</b>	45648	76240	05345	17445	10185	14896	09871	39624	37382	63927	24850	
<b>6</b>		7		1	4	2	1	5	2	6	7	
<b>0.909</b>	0.561	0.301	0.3901	0.520	0.489	0.369	0.267	0.110	0.155	0.349	0.9	0.713
<b>45648</b>	76240	70534	74451	10185	14896	09871	39624	37382	63927	24850		57106
	7	5		4	2	1	5	2	6	7		9
<b>0.561</b>	0.301	0.390	0.5201	0.489	0.369	0.267	0.110	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338
<b>76240</b>	70534	17445	01854	14896	09871	39624	37382	63927	24850		57106	75301
<b>7</b>	5	1		2	1	5	2	6	7		9	5
<b>0.301</b>	0.390	0.520	0.4891	0.369	0.267	0.110	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347
<b>70534</b>	17445	10185	48962	09871	39624	37382	63927	24850		57106	75301	09178
<b>5</b>	1	4		1	5	2	6	7		9	5	2
<b>0.390</b>	0.520	0.489	0.3690	0.267	0.110	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491
<b>17445</b>	10185	14896	98711	39624	37382	63927	24850		57106	75301	09178	80661
<b>1</b>	4	2		5	2	6	7		9	5	2	4
<b>0.520</b>	0.489	0.369	0.2673	0.110	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491	0.359
<b>10185</b>	14896	09871	96245	37382	63927	24850		57106	75301	09178	80661	78199
<b>4</b>	2	1		2	6	7		9	5	2	4	
<b>0.489</b>	0.369	0.267	0.1103	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491	0.359	0.370
<b>14896</b>	09871	39624	73822	63927	24850		57106	75301	09178	80661	78199	62496
<b>2</b>	1	5		6	7		9	5	2	4		4
<b>0.369</b>	0.267	0.110	0.1556	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491	0.359	0.370	0.343
<b>09871</b>	39624	37382	39276	24850		57106	75301	09178	80661	78199	62496	03093
<b>1</b>	5	2		7		9	5	2	4		4	1
<b>0.267</b>	0.110	0.155	0.3492	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491	0.359	0.370	0.343	0.232
<b>39624</b>	37382	63927	48507		57106	75301	09178	80661	78199	62496	03093	53005
<b>5</b>	2	6			9	5	2	4		4	1	7
<b>0.110</b>	0.155	0.349	0.9	0.713	0.338	0.347	0.491	0.359	0.370	0.343	0.232	0.151
<b>37382</b>	63927	24850		57106	75301	09178	80661	78199	62496	03093	53005	11216
<b>2</b>	6	7		9	5	2	4		4	1	7	4
<b>0.155</b>	0.349	0.9	0.71x3	0.338	0.347	0.491	0.359	0.370	0.343	0.232	0.151	0.192
<b>63927</b>	24850		57106	75301	09178	80661	78199	62496	03093	53005	11216	58406
<b>6</b>	7		9	5	2	4		4	1	7	4	7
<b>0.349</b>	0.9	0.713	0.3387	0.347	0.491	0.359	0.370	0.343	0.232	0.151	0.192	0.351
<b>24850</b>		57106	53015	09178	80661	78199	62496	03093	53005	11216	58406	82227
<b>7</b>		9		2	4		4	1	7	4	7	4

<b>0.9</b>	0.713 57106 9	0.338 75301 5	0.3470 91782	0.491 80661 4	0.359 78199	0.370 62496 4	0.343 03093 1	0.232 53005 7	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3
<b>0.713</b>	0.338 75301 9	0.347 09178 5	0.4918 06614	0.359 78199	0.370 62496 4	0.343 03093 1	0.232 53005 7	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2
<b>0.338</b>	0.347 09178 5	0.491 80661 2	0.3597 8199	0.370 62496 4	0.343 03093 1	0.232 53005 7	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3
<b>0.347</b>	0.491 80661 2	0.359 78199 4	0.3706 24964	0.343 03093 1	0.232 53005 7	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7
<b>0.491</b>	0.359 78199 4	0.370 62496 4	0.3430 30931	0.232 53005 7	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2
<b>0.359</b>	0.370 62496 4	0.343 03093 1	0.2325 30057	0.151 11216 4	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2	0.351 52559 7
<b>0.370</b>	0.343 03093 4	0.232 53005 7	0.1511 12164	0.192 58406 7	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2	0.351 52559 7	0.376 85315 6
<b>0.343</b>	0.232 53005 1	0.151 11216 7	0.1925 84067	0.351 82227 4	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2	0.351 52559 7	0.376 85315 6	0.356 74755 8
<b>0.232</b>	0.151 11216 7	0.192 58406 4	0.3518 22274	0.886 81593 3	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2	0.351 52559 7	0.376 85315 6	0.356 74755 8	0.270 49147 3
<b>0.151</b>	0.192 58406 4	0.351 82227 4	0.8868 15933	0.710 13232 2	0.356 63038 3	0.378 72751 7	0.412 95269 2	0.351 52559 7	0.376 85315 6	0.356 74755 8	0.270 49147 3	0.140 63921 7

**Tabel 2.** Data Latih

Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Target
<b>0.192</b>	822274	0.886	0.710	0.356	0.378	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179
<b>58406</b>		81593	13232	63038	72751	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699
<b>7</b>		3	2	3	7	2	7	6	8	3	7	3
<b>0.351</b>	0.886	0.710	0.356	0.378	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436
<b>82227</b>	81593	13232	63038	72751	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699	82166
<b>4</b>	3	2	3	7	2	7	6	8	3	7	3	4
<b>0.886</b>	0.710	0.356	0.378	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825
<b>81593</b>	13232	63038	72751	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699	82166	90757
<b>3</b>	2	3	7	2	7	6	8	3	7	3	4	6
<b>0.710</b>	0.356	0.378	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574
<b>13232</b>	63038	72751	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835
<b>2</b>	3	7	2	7	6	8	3	7	3	4	6	6
<b>0.356</b>	0.378	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438
<b>63038</b>	72751	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511
<b>3</b>	7	2	7	6	8	3	7	3	4	6	6	3
<b>0.378</b>	0.412	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425
<b>72751</b>	95269	52559	85315	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077
<b>7</b>	2	7	6	8	3	7	3	4	6	6	3	8
<b>0.412</b>	0.351	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374
<b>95269</b>	52559	156	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419
<b>2</b>	7		8	3	7	3	4	6	6	3	8	4
<b>0.351</b>	0.376	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380
<b>52559</b>	85315	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837
<b>7</b>	6	8	3	7	3	4	6	6	3	8	4	7

<b>0.376</b>	0.356	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379
<b>85315</b>	74755	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328
<b>6</b>	8	3	7	3	4	6	6	3	8	4	7	1
<b>0.356</b>	0.270	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324
<b>74755</b>	49147	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312
<b>8</b>	3	7	3	4	6	6	3	8	4	7	1	9
<b>0.270</b>	0.140	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226
<b>49147</b>	63921	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021
<b>3</b>	7	3	4	6	6	3	8	4	7	1	9	8
<b>0.140</b>	0.179	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144
<b>63921</b>	70699	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897
<b>7</b>	3	4	6	6	3	8	4	7	1	9	8	
<b>0.179</b>	0.436	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1
<b>70699</b>	82166	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897	
<b>3</b>	4	6	6	3	8	4	7	1	9	8		
<b>0.436</b>	0.825	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187
<b>82166</b>	90757	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897		60059
<b>4</b>	6	6	3	8	4	7	1	9	8			
<b>0.825</b>	0.574	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535
<b>90757</b>	34835	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897		60059	49457
<b>6</b>	6	3	8	4	7	1	9	8				6
<b>0.574</b>	0.438	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867
<b>34835</b>	07511	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897		60059	49457	47929
<b>6</b>	3	8	4	7	1	9	8				6	4
<b>0.438</b>	0.425	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583
<b>07511</b>	87077	08419	95837	50328	44312	18021	68897		60059	49457	47929	32221
<b>3</b>	8	4	7	1	9	8				6	4	1
<b>0.425</b>	0.374	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308
<b>87077</b>	08419	95837	50328	44312	18021	68897		60059	49457	47929	32221	01246
<b>8</b>	4	7	1	9	8				6	4	1	6
<b>0.374</b>	0.380	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300
<b>08419</b>	95837	50328	44312	18021	68897		60059	49457	47929	32221	01246	53545
<b>4</b>	7	1	9	8				6	4	1	6	6
<b>0.380</b>	0.379	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300	0.453
<b>95837</b>	50328	44312	18021	68897		60059	49457	47929	32221	01246	53545	41347
<b>7</b>	1	9	8			6	4	1	6	6		
<b>0.379</b>	0.324	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300	0.453	0.489
<b>50328</b>	44312	18021	68897		60059	49457	47929	32221	01246	53545	41347	70931
<b>1</b>	9	8			6	4	1	6	6	6		4
<b>0.324</b>	0.226	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300	0.453	0.489	0.398
<b>44312</b>	18021	68897		60059	49457	47929	32221	01246	53545	41347	70931	44136
<b>9</b>	8			6	4	1	6	6	6	4		2
<b>0.226</b>	0.144	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300	0.453	0.489	0.398	0.257
<b>18021</b>	68897		60059	49457	47929	32221	01246	53545	41347	70931	44136	00098
<b>8</b>			6	4	1	6	6	6	4	2		3
<b>0.144</b>	0.1	0.187	0.535	0.867	0.583	0.308	0.300	0.453	0.489	0.398	0.257	0.147
<b>68897</b>		60059	49457	47929	32221	01246	53545	41347	70931	44136	00098	35117
			6	4	1	6	6	6	4	2	3	4

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

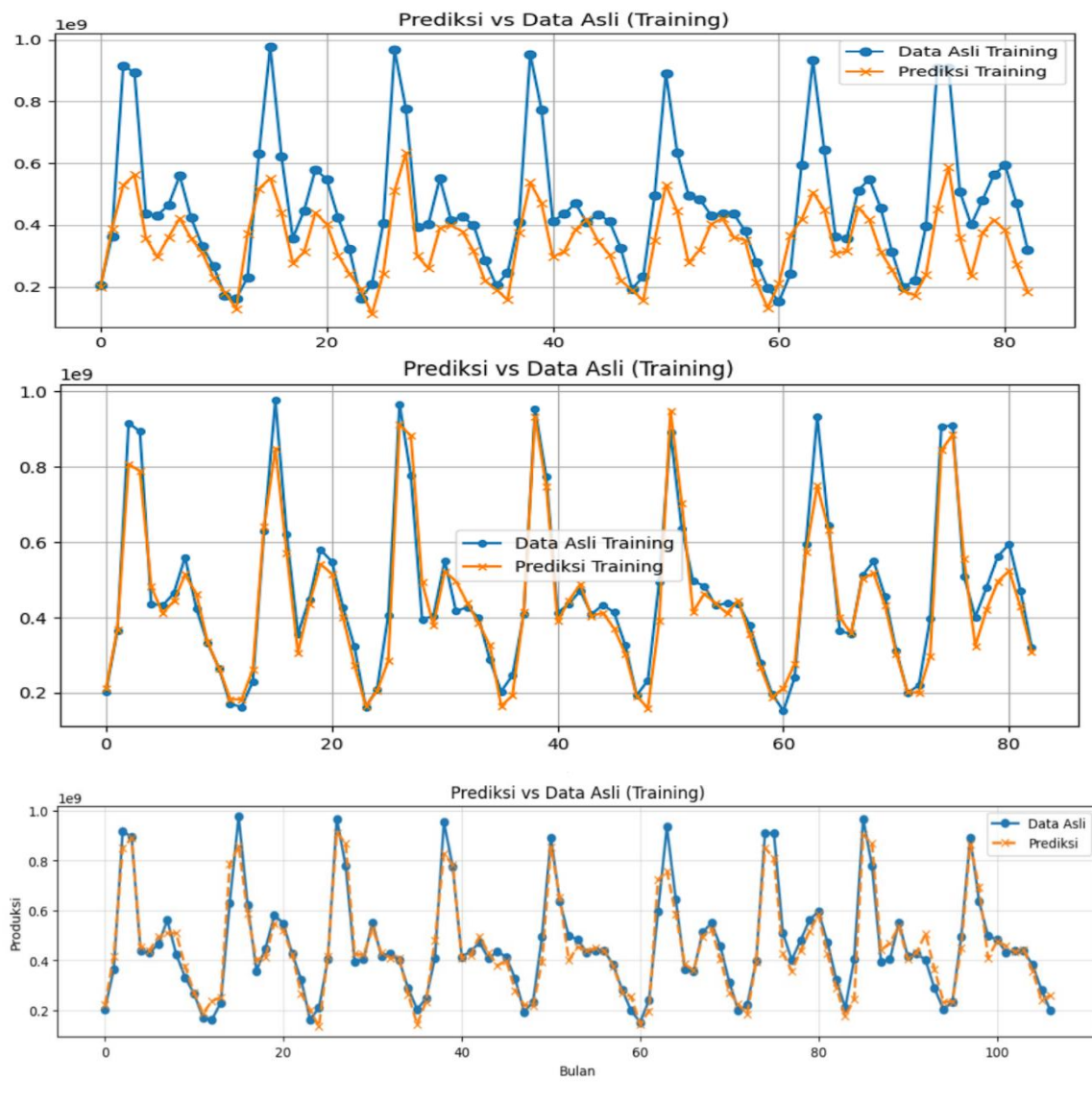
#### 3.1 Normalisasi Data Training dan Data Testing

Data dibagi menjadi dua bagian, yaitu training dan testing, untuk mengevaluasi kinerja model terhadap data yang belum pernah dipelajari. Selanjutnya, kedua set data ini dinormalisasi menggunakan metode Min-Max dengan rentang 0,1 hingga 0,9.

Normalisasi ini bertujuan agar nilai produksi padi nasional berada pada skala yang sama, sehingga proses pembelajaran jaringan syaraf tiruan menjadi lebih stabil dan akurat. Setiap baris data mewakili produksi padi per tahun, sedangkan kolom Target menunjukkan nilai keluaran yang akan diprediksi pada periode berikutnya. Dengan cara ini, model Backpropagation dapat mempelajari pola historis produksi

#### 3.2 Hasil Prediksi Data Training

Berdasarkan grafik pada gambar dibawah, hasil prediksi data training, terlihat bahwa output prediksi model Backpropagation mengikuti pola data aktual dengan cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu menangkap karakteristik dan tren produksi padi nasional dari data historis. Dengan demikian, model Backpropagation terbukti efektif dalam mempelajari pola fluktuasi produksi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk prediksi pada periode berikutnya



**Gambar 1.** Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Produksi Padi Menggunakan Metode Backpropagation pada Data Training untuk Tiga Skenario Percobaan

Hasil prediksi menunjukkan bahwa model mampu menangkap fluktuasi produksi padi secara baik. Puncak dan penurunan produksi pada setiap bulan mengikuti pola data aktual dengan cukup akurat, meskipun terdapat perbedaan kecil pada beberapa titik. Hal ini mengindikasikan bahwa model Backpropagation berhasil mempelajari karakteristik dan tren produksi padi nasional, sehingga prediksi yang dihasilkan mendekati nilai aktual.

Perbedaan minor antara nilai prediksi dan data aktual menunjukkan adanya error kecil, yang dapat menjadi dasar untuk perbaikan model pada penelitian selanjutnya. Secara keseluruhan, model terbukti efektif untuk melakukan prediksi produksi padi pada data training.

### 3.3 Hasil Prediksi Data Testing

Perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi pada data testing selama 24 bulan ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 2.** Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Produksi Padi Menggunakan Metode Backpropagation pada Data Testing Selama 24 Bulan untuk Tiga Skenario Percobaan

Hasil prediksi mengikuti pola pergerakan data aktual, terutama pada tren kenaikan dan penurunan harga. Meskipun terdapat selisih pada beberapa periode, arah pergerakan prediksi sejalan dengan data aktual, sehingga model Backpropagation mampu melakukan prediksi dengan cukup baik pada data yang belum pernah dilatih

### 3.4 Analisis Keamanan Data

Keamanan data dalam penelitian ini dijaga melalui proses pengelompokan data, normalisasi, serta pemisahan data training dan data testing sebelum dilakukan pelatihan menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation. Data yang digunakan tidak disimpan secara langsung dalam sistem, melainkan diolah menjadi bobot jaringan, sehingga data asli tidak dapat diakses atau direkonstruksi kembali secara langsung.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga *et al.*, [12] yang menyatakan bahwa metode Backpropagation hanya menyimpan hasil pembelajaran berupa bobot jaringan, bukan data mentah, sehingga relatif aman dalam menjaga kerahasiaan dan integritas data.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation mampu memodelkan dan memprediksi produksi padi nasional di Indonesia berdasarkan data historis dengan baik. Model yang dibangun mampu mengikuti pola fluktuasi produksi padi, baik pada data training maupun data testing, serta menangkap tren kenaikan dan penurunan produksi, meskipun pada beberapa periode masih terdapat selisih antara nilai prediksi dan data aktual. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa model melakukan proses generalisasi terhadap pola historis dan tidak sekadar menghafal data. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode Backpropagation memiliki potensi yang baik untuk digunakan dalam analisis dan prediksi produksi padi nasional, meskipun masih terdapat keterbatasan dari sisi data, metode, dan ruang lingkup penelitian yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

## REFERENCES

- [1] N. N. Khasanah and E. Y. A. Gunanto, "Pengaruh Luas Panen Padi, Produktivitas Lahan, Pertumbuhan Harga Beras dan Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras di Indonesia tahun 1990-2022," *Diponegoro Journal of Economics*, vol. 13, no. 2, pp. 67–79, Jun. 2024, doi: 10.14710/djoe.44900.
- [2] H. L. Aisyah, B. N. Apriliana, and H. Andriani, "Meramal Produksi Padi Nasional: Pendekatan Moving Average dan Triple Exponential Smoothing," *Indonesian Journal of Applied Statistics and Data Science*, vol. 2, no. 2, pp. 92–103, Dec. 2025, doi: 10.29303/ijasds.v2i2.8494.
- [3] S. Cahyono Putro and M. I. Rosadi, "JIP (Jurnal Informatika Polinema) Halaman| Penerapan Artificial Neural Network untuk Prediksi Produksi Padi di Sumatera", [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/ardikasatria/datase>
- [4] A. hadi Wijaya, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Produksi Tanaman Padi," *INTI Nusa Mandiri*, vol. 20, no. 1, pp. 92–102, Aug. 2025, doi: 10.33480/inti.v20i1.6438.
- [5] M. I. Peramalan Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation M Sofian and Y. Apriaini, "Info Artikel," 2017. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- [6] B. Mulyono, "VOLUME 6 ISSUE 2 FEBRUARI 2023 JURNAL KOLABORATIF SAINS Prediksi Rentet Waktu Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Backpropagation Prediction of Time Series of Goods Sales Using the Backpropagation Algorithm," 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>
- [7] P. Studi and M. Informatika, "Peramalan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan Neural Network Backpropagation Berbasis Metode Time Series Amrin," 2014.
- [8] S. Agnesti *et al.*, "SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi Perbandingan Algoritma Triple Exponential Smoothing dan Support Vector Regression dalam Prediksi Pemakaian Obat di Puskesmas Comparison of Triple Exponential Smoothing and Support Vector Regression Algorithms in Predicting Drug Usage at Puskesmas." [Online]. Available: <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

- [9] U. Nabilla, I. Ramadhani, F. Saumi, and P. Studi Matematika, “Terbit online pada laman web jurnal: <https://ejournalunsam.id/index.php/jicom/> Penerapan Backpropagation Neural Network pada Prediksi Curah Hujan di Sumatera Utara”, [Online]. Available: <https://ejournalunsam.id/index.php/jicom/>
- [10] F. Rohman, “Prediksi Beban Listrik Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation,” *JURNAL SURYA ENERGY*, vol. 5, no. 2, Mar. 2022, doi: 10.32502/jse.v5i2.3092.
- [11] N. O. Syamsiah and R. S. Wahono, “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Prediksi Produksi Bahan Pangan Pokok di Indonesia.”
- [12] A. Veranita Sinaga and J. Tata Hardinata, “Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Kebutuhan Blangko Sertipikat Tanah pada Kantor BPN Kota Pematangsiantar,” *Terapan Informatika Nusantara*, vol. 1, no. 11, pp. 563–568, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- [13] Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulesy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*, ISSN, 1412-6184.
- [14] Cynthia, E. P., & Ismanto, E. (2017). Jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation dalam memprediksi ketersediaan komoditi pangan provinsi riau. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 271-282).
- [15] Andrian, Y., & Ningsih, E., Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. *Seminar Nasional Informatika*, 2014,184–189.