

PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI PRODUKSI TANAMAN PADI

Anggi Hadi Wijaya^{1*}

Informatika^{1*}
Universitas Andalas, Padang, Indonesia ¹
www.unand.ac.id ¹
angghadi@it.unand.ac.id^{1*}

(*) Corresponding Author



Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-Non Komersial 4.0 Internasional.

Abstract—Rice is a staple food crop in Indonesia, including in West Sumatra Province, which plays an important role in national food security. This study aims to develop a rice production prediction model using Artificial Neural Networks (ANN) with the Backpropagation algorithm. Historical rice production data from 2006 to 2023 in 19 regencies/cities in West Sumatra Province were used as the data basis. The research methods include data collection from BPS West Sumatra, data preprocessing, prediction process using the Backpropagation algorithm, and accuracy testing of the prediction results. The results show that ANN with the Backpropagation algorithm can predict rice production with an accuracy rate of 82.56% using an architecture with 16 neurons in the input layer, 9 neurons in the hidden layer, and 1 neuron in the output layer. This prediction model is expected to assist farmers and the government in planning optimal rice production, thereby increasing production and the welfare of farmers in West Sumatra Province. Thus, this research provides significant contributions in supporting decision-making in the agricultural sector, particularly in efforts to enhance food security and the welfare of farmers in the region.

Keywords: Artificial Neural Networks (ANN), Backpropagation Algorithm, Rice Production

Abstrak— Padi merupakan tanaman pangan utama di Indonesia, termasuk di Provinsi Sumatera Barat, yang memiliki peran penting dalam ketahanan pangan nasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi produksi padi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma Backpropagation. Data historis produksi padi dari tahun 2006 hingga 2023 di 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat digunakan sebagai basis data. Metode penelitian meliputi pengumpulan data dari BPS Sumatera Barat, preprocessing data, proses prediksi menggunakan algoritma Backpropagation, dan pengujian akurasi hasil prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa JST dengan algoritma Backpropagation dapat memprediksi produksi padi dengan tingkat akurasi sebesar 82,56% menggunakan arsitektur input layer 16 neuron, hidden layer 9 neuron dan output layer 1 neuron. Model prediksi ini diharapkan dapat membantu petani dan pemerintah dalam merencanakan produksi padi yang optimal, sehingga meningkatkan produksi dan kesejahteraan petani di Provinsi Sumatera Barat. Dengan demikian, Pemerintah daerah dapat menggunakan hasil prediksi untuk perencanaan distribusi sumber daya, seperti pupuk dan irigasi, serta menentukan kebijakan ketahanan pangan. Sementara itu, petani dapat memanfaatkan model ini untuk mengoptimalkan jadwal tanam dan strategi pertanian guna meningkatkan hasil panen. Dengan integrasi ke dalam sistem informasi pertanian, model ini dapat menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat dan berbasis data.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan (ANN), Algoritma Backpropagation, Produksi Padi

PENDAHULUAN

Padi adalah tanaman pangan utama di Indonesia, termasuk di Provinsi Sumatera Barat, yang memiliki peran penting dalam ketahanan pangan nasional. Produksi padi dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi cuaca, serangan hama, praktik pertanian, dan ketersediaan air. Menurut penelitian oleh Herdiyanti et al. (2021), interval irigasi yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil padi secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk memprediksi produksi padi guna mendukung pengambilan keputusan dalam sektor pertanian.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma Backpropagation. JST telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pertanian, untuk memprediksi hasil panen berdasarkan data historis. Penelitian Sharma et al. (2022) membuktikan bahwa kombinasi algoritma optimasi dengan backpropagation dapat meningkatkan akurasi prediksi hasil padi. Sementara itu, Novianti & Agustina (2024) menerapkan JST backpropagation untuk sistem peringatan dini krisis beras di Indonesia, dengan hasil yang cukup akurat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Backpropagation mampu memberikan prediksi akurat dalam berbagai sektor, termasuk prediksi hasil panen tanaman sayuran (Hutabarat et al., 2021) dan perkiraan kebutuhan air bersih (Thoriq, 2023). Namun, penerapan JST dengan algoritma Backpropagation untuk memprediksi produksi padi di Provinsi Sumatera Barat masih terbatas. Penelitian Faisal (2025) menunjukkan bahwa model ANN Multilayer Perceptron dengan variabel agro-lingkungan mampu mencapai akurasi R^2 sebesar 98,11%, sehingga menunjukkan potensi besar JST untuk prediksi hasil padi di wilayah lain.

Sebagian besar penelitian terkait prediksi hasil pertanian tidak mempertimbangkan faktor spesifik yang mempengaruhi produksi padi di tingkat regional. Selain itu, banyak penelitian yang menggunakan dataset dengan rentang waktu yang pendek, sehingga belum mencerminkan pola produksi secara menyeluruh. Dengan demikian, masih terdapat gap penelitian dalam pengembangan model prediksi yang lebih akurat untuk produksi padi berdasarkan data historis yang lebih panjang dan mencakup berbagai variabel yang relevan. Erlin dkk. (2024) membandingkan beberapa model machine learning seperti Random Forest, Gradient Boosting, SVM, dan ANN untuk prediksi produksi padi nasional, dan hasilnya menunjukkan ANN masih kompetitif meski bukan

yang terbaik. Hal ini menunjukkan perlunya eksplorasi arsitektur JST yang lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model JST dengan algoritma Backpropagation untuk memprediksi produksi padi di Provinsi Sumatera Barat berdasarkan data historis produksi padi dari tahun 2006 hingga 2023 (BPS, 2024). Dengan model ini, diharapkan dapat diperoleh prediksi yang lebih akurat sehingga dapat membantu petani dan pemerintah dalam merencanakan produksi padi yang optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih baik dalam sektor pertanian, sehingga dapat meningkatkan produksi dan kesejahteraan petani di Provinsi Sumatera Barat.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih baik dalam sektor pertanian, sehingga dapat meningkatkan produksi dan kesejahteraan petani di Provinsi Sumatera Barat.

BAHAN DAN METODE

Metodologi yang digunakan dalam penulisan ini adalah pengumpulan data. Data-data yang dikumpulkan kemudian diidentifikasi masalah dan disesuaikan dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, penulis menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode backpropagation dalam memprediksi Produksi Padi di setiap kabupaten/kota di provinsi Sumatera Barat dengan melakukan pengolahan data produksi padi dari tahun-tahun sebelumnya.

Langkah-langkah dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk kerangka kerja sebagai berikut :

Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam penelitian ini didapatkan dari BPS Sumatera Barat melalui website dan publikasi yang dilakukan oleh BPS Sumatera Barat. Data yang dikumpulkan merupakan data produksi padi selama 18 tahun dari 19 Kabupaten dan kota di provinsi Sumatera Barat mulai dari tahun 2006 sampai tahun 2023. Data yang dikumpulkan adalah histori data produksi padi di 19 kabupaten kota di provinsi Sumatera Barat.

Preprocessing data

Preprocessing data adalah langkah penting dalam analisis data dan pembelajaran mesin yang bertujuan untuk mempersiapkan data mentah agar siap untuk dianalisis atau dimodelkan. Langkah-langkah preprocessing data meliputi beberapa teknik untuk membersihkan, mengubah, dan

menyusun data agar lebih mudah diinterpretasikan dan digunakan dalam model pembelajaran mesin.

Pada tahap ini, data yang dikumpulkan tahun 2006 sampai 2023 dikelompokkan menjadi 2 jenis data, yaitu data latih (training) dan data uji (testing) sebagai data input. Tahap ini bertujuan juga untuk mempersiapkan data agar dapat digunakan dalam prediksi. Selanjutnya melakukan normalisasi atau transformasi data, karena lapisan tersembunyi (hidden layer) menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner atau logsig untuk lapisan tersembunyi dan purelin untuk lapisan keluaran. Proses normalisasi atau transformasi memiliki tujuan untuk mempermudah perhitungan dan mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat.

Pemilihan jumlah neuron dalam hidden layer dilakukan dengan trial and error dengan menggunakan parameter hidden layer 4,6,8,10 dan 12.

Karena pada penelitian ini menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner yang mempunyai rentang nilai 0 hingga 1, maka setiap data input harus dinormalisasi atau transformasi. Normalisasi data dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$X' = \frac{0.8(X - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} + 0.1 \quad (1)$$

Keterangan :

- 0,8 = Ketetapan
- X = Nilai data ke-n
- X_{max} = Nilai data tertinggi
- X_{min} = Nilai data terendah

Proses Prediksi Metode Backpropagation

Backpropagation adalah algoritma pelatihan yang digunakan dalam jaringan syaraf tiruan untuk mengoptimalkan bobot sinapsis melalui proses pembelajaran berulang-ulang. Algoritma ini bekerja dengan cara menghitung kesalahan antara output yang dihasilkan dan output yang diharapkan, kemudian menyebarkan kesalahan tersebut kembali melalui jaringan untuk memperbarui bobot-bobot sinapsis. Proses ini

melibatkan tiga fase utama: fase maju, fase mundur, dan fase pembaruan bobot.

Tujuan dari metode Backpropagation ini adalah untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama proses pelatihan berlangsung serta kemampuan jaringan memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang berbeda dengan pola masukan pelatihan (Antares, 2021).

Pada proses prediksi menggunakan Backpropagation, dimulai dengan menginput data uji dan data latih. Data uji dan data latih berfungsi sebagai variabel input dan data target. Untuk merancang arsitektur metode ANN Backpropagation yang optimal, dilakukan penentuan atau penginputan nilai parameter-parameter yang digunakan, seperti jumlah hidden layer, laju pembelajaran (learning rate), maksimum iterasi (epoch), dan momentum.

Pengolahan dan Pengujian akurasi Hasil Prediksi

Untuk melakukan pengolahan data dan pengujian hasil prediksi, digunakan perangkat lunak MATLAB 9.1.0 (R2016b). Validasi model dilakukan dengan metode Sliding Window Validation, yang digunakan khusus untuk data time series. Data produksi padi tahun 2006 – 2022 sebagai data training dengan target data tahun 2022 dan data produksi padi tahun 2007 – 2023 sebagai data testing dengan prediksi data tahun 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data Produksi Padi Menurut 19 Kabupaten/Kota Hasil Kerangka Sampel Area (KSA) di provinsi Sumatera Barat dari tahun 2006 sampai 2023 yang akan dijadikan data training dan data testing. Data training yang digunakan adalah data produksi padi dari tahun 2006 sampai 2022 dan data testing adalah data produksi padi tahun 2023. Seperti pada Tabel1 berikut ini.

Tabel 1. Data produksi padi Sumatera Barat

Kabupaten/ Kota	Produksi Padi Sumatera Barat (Ton)																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kepulauan Mentawai	1.202	614	740	741	393	579	1.388	1.022	2.106	3.036	2.477	5.189	2.367	2.087	514	941	1.387	1.180
Pesisir Selatan	220.394	204.146	227.492	235.642	250.958	264.128	261.468	272.495	312.872	317.573	274.119	376.972	187.125	200.180	144.382	146.141	161.639	201.974
Solok	248.971	275.685	245.571	259.324	276.114	304.200	307.027	332.455	326.641	307.999	330.082	366.355	163.265	168.452	155.666	171.335	179.316	182.609
Sijunjung	67.422	78.526	68.042	74.653	85.105	75.076	70.111	80.229	83.357	88.338	90.209	72.583	61.589	50.555	62.873	49.838	53.949	63.412
Tanah Datar	187.207	207.303	214.459	212.268	228.928	237.178	249.758	251.341	237.610	245.196	235.636	298.959	183.124	194.267	174.619	182.566	169.881	181.491

Kabupaten/ Kota	Produksi Padi Sumatera Barat (Ton)																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2010	2021	2022	2023
Padang	202.0	200.0	192.6	246.6	220.6	251.0	251.5	264.8	268.9	278.1	287.0	321.3	148.2	155.4	144.8	115.5	135.0	140.3
Pariaman	045	19	40	48	04	38	09	18	80	27	46	76	30	75	47	29	72	77
Agam	233.4	233.5	242.5	268.6	278.0	276.1	296.8	306.4	322.6	326.8	372.4	405.5	178.5	160.8	171.5	152.6	137.6	144.5
490	61	11	20	32	12	83	10	18	91	14	78	57	88	37	07	33	01	
Lima Puluh Kota	192.4	201.1	190.4	196.5	217.4	213.6	218.0	222.4	217.3	227.1	226.1	210.4	149.4	135.3	134.2	123.7	118.6	137.8
456	13	59	19	82	93	93	63	66	84	70	52	87	15	54	03	08	92	
Pasaman	177.3	197.8	184.9	201.8	185.7	204.5	216.3	203.5	214.7	216.7	191.2	232.4	137.5	149.4	149.3	129.6	144.1	144.6
340	52	53	01	61	18	47	58	84	66	82	71	12	41	75	29	10	29	
Solok Selatan	76.0	85.63	107.2	105.7	147.2	121.4	140.5	127.2	133.0	136.3	118.5	128.0	64.49	62.32	48.49	54.86	49.76	54.60
60	9	76	30	59	08	79	44	97	63	30	13	1	7	7	9	0	1	
Dharmasraya	22.6	36.34	37.90	45.10	56.30	48.22	59.88	54.94	62.09	57.35	59.28	58.25	33.51	32.92	37.06	25.53	47.55	44.03
71	8	5	3	7	1	5	0	3	6	2	9	2	7	8	8	5	3	
Pasaman Barat	114.7	77.68	103.7	93.48	99.55	109.4	113.0	122.1	141.8	147.5	121.2	136.3	52.17	42.54	45.92	52.24	50.31	47.66
120	6	05	5	2	31	84	28	18	28	17	85	2	6	7	8	7	3	
Kota Padang	59.7	56.41	58.29	77.72	70.04	74.56	78.69	86.58	90.06	88.75	82.62	84.20	56.26	62.87	48.46	47.25	45.24	58.02
94	3	0	8	5	6	9	0	4	3	0	1	7	7	2	8	2	1	
Kota Solok	14.3	15.31	13.15	18.36	15.24	13.07	12.59	11.22	12.72	11.75	13.29	14.27	12.38	13.73	17.58	12.77	13.94	16.77
32	6	0	6	1	6	0	5	5	6	0	3	6	8	1	6	6	1	
Kota Sawah Lunto	11.7	10.53	10.99	9.235	12.25	12.09	16.16	17.53	15.07	16.65	15.05	13.64	6.763	6.769	5.578	7.897	11.60	12.26
43	6	3		8	1	3	6	6	7	5	6						0	5
Kota Padang Panjang	7.07	7.851	8.569	7.773	8.302	8.945	9.443	8.630	8.074	9.481	10.34	11.60	3.721	4.533	4.668	4.934	5.789	5.484
7											7	9						
Kota Bukittinggi	3.04	3.513	3.502	4.522	4.484	4.027	5.472	4.411	5.053	5.096	5.227	5.204	5.481	5.266	3.776	3.325	4.083	3.540
7																		
Kota Payakumbuh	32.5	33.22	30.91	23.08	32.06	38.88	35.33	33.12	33.42	34.41	37.40	41.15	21.31	19.95	23.54	24.85	27.22	25.85
43	8	5	4	5	1	4	3	7	6	2	0	3	8	8	8	8	4	8
Kota Pariaman	17.5	12.77	24.46	24.54	22.35	22.43	24.55	29.77	31.25	32.09	31.04	41.83	15.72	15.39	14.09	11.21	16.41	16.16
73	1	2	8	8	4	7	6	9	3	7	4	1	1	7	7	9	8	

Sumber : (<https://sumbar.bps.go.id>, 2024)

Data training input terdiri dari data produksi tahun 2006 sampai tahun 2021 (X1 - X16) sebanyak 16 Variabel dengan data target training tahun 2022 (Y). sedangkan yang dijadikan data testing adalah data tahun 2023 sebagai data target testing.

adalah 323 data training setiap variabel dan 19 data Testing setiap variabel. Setelah data terbagi menjadi dua bagian, selanjutnya dilakukan pemeriksaan agar data tersebut valid dan siap digunakan untuk melakukan prediksi produksi padi. Setiap data input dilakukan normalisasi menggunakan persamaan sebagai berikut :

Preprocessing data

Data produktivitas padi dan variabel lainnya dibagi atas dua kelompok yaitu sebagai data latih (training) dan data uji (testing). Untuk proporsi pembagian data training dan data testing

$$X' = \frac{0.8 (X - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} + 0.1 \tag{2}$$

Tabel 2. Data Training Awal

Kabupaten/ Kota	Produksi Padi Sumatera Barat (Ton)																	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2010	2021	2022	
Kepulauan Mentawai	1.202	614	740	741	393	579	1.388	1.022	2.106	3.036	2.477	5.189	2.367	2.087	514	941	1.387	
Pesisir Selatan	220.3	204.1	227.4	235.6	250.9	264.1	261.4	272.4	312.8	317.5	274.1	376.9	187.1	200.1	144.3	146.1	161.6	
94	46	92	42	58	28	68	95	72	73	19	72	25	80	82	41	39		
Solok	248.9	275.6	245.5	259.3	276.1	304.2	307.0	332.4	326.6	307.9	330.0	366.3	163.2	168.4	155.6	171.3	179.3	
71	85	71	24	14	00	27	55	41	99	82	55	65	52	66	35	16		
Sijunjung	67.42	78.52	68.04	74.65	85.10	75.07	70.11	80.22	83.35	88.33	90.20	72.58	61.58	50.55	62.87	49.83	53.94	
2	6	2	3	5	6	1	9	7	8	9	3	2	9	3	8	9		
Tanah Datar	187.2	207.3	214.4	212.2	228.9	237.1	249.7	251.3	237.6	245.1	235.6	298.9	183.1	194.2	174.6	182.5	169.8	
07	03	59	68	28	78	58	41	10	96	36	59	24	67	19	66	81		
Padang	202.0	200.0	192.6	246.6	220.6	251.0	251.5	264.8	268.9	278.1	287.0	321.3	148.2	155.4	144.8	115.5	135.0	
Pariaman	45	19	40	48	04	38	09	18	80	27	46	76	30	75	47	29	72	

Kabupaten / Kota	Produksi Padi Sumatera Barat (Ton)																
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2010	2021	2022
Agam	233.4 90	233.5 61	242.5 11	268.6 20	278.0 32	276.1 12	296.8 83	306.4 10	322.6 18	326.8 91	372.4 14	405.5 78	178.5 57	160.8 88	171.5 37	152.6 07	137.6 33
Lima Puluh Kota	192.4 56	201.1 13	190.4 59	196.5 19	217.4 82	213.6 93	218.0 93	222.4 63	217.3 66	227.1 84	226.1 70	210.4 52	149.4 87	135.3 15	134.2 54	123.7 03	118.6 08
Pasaman	177.3 40	197.8 52	184.9 53	201.8 01	185.7 61	204.5 18	216.3 47	203.5 58	214.7 84	216.7 66	191.2 82	232.4 71	137.5 12	149.4 41	149.3 75	129.6 29	144.1 10
Solok Selatan	76.06 0	85.63 9	107.2 76	105.7 30	147.2 59	121.4 08	140.5 79	127.2 44	133.0 97	136.3 63	118.5 30	128.0 13	64.49 1	62.32 7	48.49 7	54.86 9	49.76 0
Dharmasraya	22.67 1	36.34 8	37.90 5	45.10 3	56.30 7	48.22 1	59.88 5	54.94 0	62.09 3	57.35 6	59.28 2	58.25 9	33.51 2	32.92 7	37.06 8	25.53 8	47.55 5
Pasaman Barat	114.1 20	77.68 6	103.7 05	93.48 5	99.55 2	109.4 31	113.0 84	122.1 28	141.8 18	147.5 28	121.2 17	136.3 85	52.17 2	42.54 6	45.92 7	52.24 8	50.31 7
Kota Padang	59.79 4	56.41 3	58.29 0	77.72 8	70.04 5	74.56 6	78.69 9	86.58 0	90.06 4	88.75 3	82.62 0	84.20 1	56.26 7	62.87 7	48.46 2	47.25 8	45.24 4
Kota Solok	14.33 2	15.31 6	13.15 0	18.36 6	15.24 1	13.07 6	12.59 0	11.22 5	12.72 5	11.75 6	13.29 0	14.27 3	12.38 6	13.73 8	17.58 1	12.77 6	13.94 6
Kota Sawah Lunto	11.74 3	10.53 6	10.99 3	9.235	12.25 8	12.09 1	16.16 3	17.53 6	15.07 6	16.65 7	15.05 5	13.64 6	6.763	6.769	5.578	7.897	11.60 0
Kota Padang Panjang	7.077	7.851	8.569	7.773	8.302	8.945	9.443	8.630	8.074	9.481	10.34 7	11.60 9	3.721	4.533	4.668	4.934	5.789
Kota Bukittinggi	3.047	3.513	3.502	4.522	4.484	4.027	5.472	4.411	5.053	5.096	5.227	5.204	5.481	5.266	3.776	3.325	4.083
Kota Payakumbuh	32.54 3	33.22 8	30.91 5	23.08 4	32.06 5	38.88 1	35.33 4	33.12 3	33.42 7	34.41 6	37.40 2	41.15 0	21.31 3	19.95 8	23.54 8	24.85 8	27.22 4
Kota Pariaman	17.57 3	12.77 1	24.46 2	24.54 8	22.35 8	22.43 4	24.55 7	29.77 6	31.25 9	32.09 3	31.04 7	41.83 4	15.72 1	15.39 1	14.09 7	11.21 7	16.41 9

Sumber : (<https://sumbar.bps.go.id>, 2024)

Tabel 3. Data Training setelah normalisasi

Kabupaten / Kota	DATA TRAINING																
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y
Kepulauan Mentawai	0,101 60	0,100 44	0,100 69	0,100 69	0,100 00	0,100 37	0,101 96	0,101 24	0,103 38	0,105 22	0,104 11	0,109 47	0,103 90	0,103 35	0,100 24	0,101 08	0,101 96
Pesisir Selatan	0,534 37	0,502 29	0,548 39	0,564 48	0,594 72	0,620 72	0,615 47	0,637 24	0,716 96	0,726 24	0,640 45	0,843 52	0,468 68	0,494 46	0,384 29	0,387 77	0,418 36
Solok	0,590 79	0,643 54	0,584 08	0,611 24	0,644 39	0,699 84	0,705 42	0,755 63	0,744 15	0,707 34	0,750 94	0,822 56	0,421 58	0,431 82	0,406 57	0,437 51	0,453 27
Sijunjung	0,232 34	0,254 27	0,233 57	0,246 62	0,267 26	0,247 45	0,237 65	0,257 63	0,263 80	0,273 64	0,277 33	0,242 53	0,220 81	0,199 05	0,223 36	0,197 62	0,205 74
Tanah Datar	0,468 85	0,508 52	0,522 65	0,518 33	0,551 22	0,567 51	0,592 35	0,595 47	0,568 36	0,583 34	0,564 47	0,689 49	0,460 79	0,482 79	0,443 99	0,459 68	0,434 64
Padang Pariaman	0,498 14	0,494 14	0,479 57	0,586 21	0,534 79	0,594 88	0,595 81	0,622 08	0,630 30	0,648 36	0,665 97	0,733 75	0,391 89	0,406 20	0,385 21	0,327 33	0,365 91
Agam	0,560 23	0,560 37	0,578 04	0,629 59	0,648 17	0,644 38	0,685 39	0,704 20	0,736 20	0,744 64	0,834 52	0,900 00	0,451 77	0,416 88	0,437 91	0,400 53	0,370 97
Lima Puluh Kota	0,479 21	0,496 30	0,475 27	0,487 23	0,528 62	0,521 14	0,529 83	0,538 46	0,528 39	0,547 78	0,545 78	0,514 74	0,394 37	0,366 39	0,364 30	0,343 46	0,333 41
Pasaman	0,449 37	0,489 86	0,464 40	0,497 66	0,465 99	0,503 03	0,526 38	0,501 13	0,523 30	0,527 21	0,476 89	0,558 22	0,370 73	0,394 28	0,394 15	0,355 17	0,383 76
Solok Selatan	0,249 40	0,268 31	0,311 03	0,307 98	0,389 97	0,338 93	0,376 78	0,350 46	0,362 01	0,368 46	0,333 25	0,351 97	0,226 56	0,222 28	0,194 98	0,207 56	0,197 47
Dharmasraya	0,143 99	0,170 99	0,174 06	0,188 28	0,210 40	0,194 43	0,217 46	0,207 70	0,221 82	0,212 47	0,216 27	0,214 25	0,165 39	0,164 24	0,172 41	0,149 65	0,193 12
Pasaman Barat	0,324 54	0,252 61	0,303 98	0,283 80	0,295 78	0,315 29	0,322 50	0,340 35	0,379 23	0,390 50	0,338 56	0,368 50	0,202 23	0,183 23	0,189 90	0,202 38	0,198 57
Kota Padang	0,217 28	0,210 61	0,214 31	0,252 69	0,237 52	0,246 45	0,254 61	0,270 17	0,277 05	0,274 46	0,262 35	0,265 47	0,210 32	0,223 37	0,194 91	0,192 53	0,188 55
Kota Solok	0,127 52	0,129 46	0,125 19	0,135 49	0,129 32	0,125 04	0,124 08	0,121 39	0,124 35	0,122 44	0,125 46	0,127 40	0,123 68	0,126 35	0,133 94	0,124 45	0,126 76
Kota Sawah Lunto	0,122 41	0,120 03	0,120 93	0,117 46	0,123 43	0,123 10	0,131 14	0,133 85	0,128 99	0,132 11	0,128 95	0,126 17	0,112 58	0,112 59	0,110 24	0,114 82	0,122 13

Kabupaten / Kota	DATA TRAINING																
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y
Kota Padang Panjang	0,113 20	0,114 73	0,116 14	0,114 57	0,115 62	0,116 89	0,117 87	0,116 26	0,115 17	0,117 94	0,119 65	0,122 14	0,106 57	0,108 17	0,108 44	0,108 97	0,110 65
Kota Bukittinggi	0,105 24	0,106 16	0,106 14	0,108 15	0,108 08	0,107 17	0,110 03	0,107 93	0,109 20	0,109 29	0,109 54	0,109 50	0,110 05	0,109 62	0,106 68	0,105 79	0,107 28
Kota Payakumbuh	0,163 48	0,164 83	0,160 26	0,144 80	0,162 53	0,175 99	0,168 99	0,164 62	0,165 22	0,167 18	0,173 07	0,180 47	0,141 30	0,138 63	0,145 72	0,148 30	0,152 97
Kota Pariaman	0,133 92	0,124 44	0,147 52	0,147 69	0,143 37	0,143 52	0,147 71	0,158 01	0,160 94	0,162 59	0,160 52	0,181 82	0,130 26	0,129 61	0,127 06	0,121 37	0,131 64

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Tabel 3 merupakan data hasil normalisasi dari data training awal yang nantinya akan digunakan untuk data input saat proses training. Hasil dari data training ini berupa data testing awal yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Testing Awal

Kabupaten / Kota	Produksi Padi Sumatera Barat (Ton)																	
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Kepulauan Mentawai	614	740	741	393	579	1.388	1.022	2.106	3.036	2.477	5.189	2.367	2.087	514	941	1.387	1.180	
Pesisir Selatan	204.1 46	227.4 92	235.6 42	250.9 58	264.1 28	261.4 68	272.4 95	312.8 72	317.5 73	274.1 19	376.9 72	187.1 25	200.1 80	144.3 82	146.1 41	161.6 39	201.9 74	
Solok	275.6 85	245.5 71	259.3 24	276.1 14	304.2 00	307.0 27	332.4 55	326.6 41	307.9 99	330.0 82	366.3 55	163.2 65	168.4 52	155.6 66	171.3 35	179.3 16	182.6 09	
Sijunjung	78.52 6	68.04 2	74.65 3	85.10 5	75.07 6	70.11 1	80.22 9	83.35 7	88.33 8	90.20 9	72.58 3	61.58 2	50.55 9	62.87 3	49.83 8	53.94 9	63.41 2	
Tanah Datar	207.3 03	214.4 59	212.2 68	228.9 28	237.1 78	249.7 58	251.3 41	237.6 10	245.1 96	235.6 36	298.9 59	183.1 24	194.2 67	174.6 19	182.5 66	169.8 81	181.4 91	
Padang Pariaman	200.0 19	192.6 40	246.6 48	220.6 04	251.0 38	251.5 09	264.8 18	268.9 80	278.1 27	287.0 46	321.3 76	148.2 30	155.4 75	144.8 47	115.5 29	135.0 72	140.3 77	
Agam	233.5 61	242.5 11	268.6 20	278.0 32	276.1 12	296.8 83	306.4 10	322.6 18	326.8 91	372.4 14	405.5 78	178.5 57	160.8 88	171.5 37	152.6 07	137.6 33	144.5 01	
Lima Puluh Kota	201.1 13	190.4 59	196.5 19	217.4 82	213.6 93	218.0 93	222.4 63	217.3 66	227.1 84	226.1 70	210.4 52	149.4 87	135.3 15	134.2 54	123.7 03	118.6 08	137.8 92	
Pasaman	197.8 52	184.9 53	201.8 01	185.7 61	204.5 18	216.3 47	203.5 58	214.7 84	216.7 66	191.2 82	232.4 71	137.5 12	149.4 41	149.3 75	129.6 29	144.1 10	144.6 29	
Solok Selatan	85.63 9	107.2 76	105.7 30	147.2 59	121.4 08	140.5 79	127.2 44	133.0 97	136.3 63	118.5 30	128.0 13	64.49 1	62.32 7	48.49 7	54.86 9	49.76 0	54.60 1	
Dharmasraya	36.34 8	37.90 5	45.10 3	56.30 7	48.22 1	59.88 5	54.94 0	62.09 3	57.35 6	59.28 2	58.25 9	33.51 2	32.92 7	37.06 8	25.53 8	47.55 5	44.03 3	
Pasaman Barat	77.68 6	103.7 05	93.48 5	99.55 2	109.4 31	113.0 84	122.1 28	141.8 18	147.5 28	121.2 17	136.3 85	52.17 2	42.54 6	45.92 7	52.24 8	50.31 7	47.66 3	
Kota Padang	56.41 3	58.29 0	77.72 8	70.04 5	74.56 6	78.69 9	86.58 0	90.06 4	88.75 3	82.62 0	84.20 1	56.26 7	62.87 7	48.46 2	47.25 8	45.24 2	58.02 1	
Kota Solok	15.31 6	13.15 0	18.36 6	15.24 1	13.07 6	12.59 0	11.22 5	12.72 5	11.75 6	13.29 0	14.27 3	12.38 6	13.73 8	17.58 1	12.77 6	13.94 6	16.77 1	
Kota Sawah Lunto	10.53 6	10.99 3	9.235	12.25 8	12.09 1	16.16 3	17.53 6	15.07 6	16.65 7	15.05 5	13.64 6	6.763	6.769	5.578	7.897	11.60 0	12.26 5	
Kota Padang Panjang	7.851	8.569	7.773	8.302	8.945	9.443	8.630	8.074	9.481	10.34 7	11.60 9	3.721	4.533	4.668	4.934	5.789	5.484	
Kota Bukittinggi	3.513	3.502	4.522	4.484	4.027	5.472	4.411	5.053	5.096	5.227	5.204	5.481	5.266	3.776	3.325	4.083	3.540	
Kota Payakumbuh	33.22 8	30.91 5	23.08 4	32.06 5	38.88 1	35.33 4	33.12 3	33.42 7	34.41 6	37.40 2	41.15 0	21.31 3	19.95 8	23.54 8	24.85 8	27.22 4	25.85 8	
Kota Pariaman	12.77 1	24.46 2	24.54 8	22.35 8	22.43 4	24.55 7	29.77 6	31.25 9	32.09 3	31.04 7	41.83 4	15.72 1	15.39 1	14.09 7	11.21 7	16.41 9	16.16 8	

Sumber : (<https://sumbar.bps.go.id>, 2024)

Tabel 5. Data Testing setelah normalisasi

Kabupate n/ Kota	DATA TESTING																
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	Y
Kepulauan Mentawai	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,101	0,101	0,103	0,105	0,104	0,109	0,103	0,103	0,100	0,101	0,101	0,101
Pesisir Selatan	0,502	0,548	0,564	0,594	0,620	0,615	0,637	0,716	0,726	0,640	0,843	0,468	0,494	0,384	0,387	0,418	0,498
Solok	0,643	0,584	0,611	0,644	0,699	0,705	0,755	0,744	0,707	0,750	0,822	0,421	0,431	0,406	0,437	0,453	0,459
Sijunjung	0,254	0,233	0,246	0,267	0,247	0,237	0,257	0,263	0,273	0,277	0,242	0,220	0,199	0,223	0,197	0,205	0,224
Tanah Datar	0,508	0,522	0,518	0,551	0,567	0,592	0,595	0,568	0,583	0,564	0,689	0,460	0,482	0,443	0,459	0,434	0,457
Padang Pariaman	0,494	0,479	0,586	0,534	0,594	0,595	0,622	0,630	0,648	0,665	0,733	0,391	0,406	0,385	0,327	0,365	0,376
Agam	0,560	0,578	0,629	0,648	0,644	0,685	0,704	0,736	0,744	0,834	0,900	0,451	0,416	0,437	0,400	0,370	0,384
Lima Puluh Kota	0,496	0,475	0,487	0,528	0,521	0,529	0,538	0,528	0,547	0,545	0,514	0,394	0,366	0,364	0,343	0,333	0,371
Pasaman	0,489	0,464	0,497	0,465	0,503	0,526	0,501	0,523	0,527	0,476	0,558	0,370	0,394	0,394	0,355	0,383	0,384
Solok Selatan	0,268	0,311	0,307	0,389	0,338	0,376	0,350	0,362	0,368	0,333	0,351	0,226	0,222	0,194	0,207	0,197	0,207
Dharmasra ya	0,170	0,174	0,188	0,210	0,194	0,217	0,207	0,221	0,212	0,216	0,214	0,165	0,164	0,172	0,149	0,193	0,186
Pasaman Barat	0,252	0,303	0,283	0,295	0,315	0,322	0,340	0,379	0,390	0,338	0,368	0,202	0,183	0,189	0,202	0,198	0,193
Kota Padang	0,210	0,214	0,252	0,237	0,246	0,254	0,270	0,277	0,274	0,262	0,265	0,210	0,223	0,194	0,192	0,188	0,213
Kota Solok	0,129	0,125	0,135	0,129	0,125	0,124	0,121	0,124	0,122	0,125	0,127	0,123	0,126	0,133	0,124	0,126	0,132
Kota Sawah Lunto	0,120	0,120	0,117	0,123	0,123	0,131	0,133	0,128	0,132	0,128	0,126	0,112	0,112	0,110	0,114	0,122	0,123
Kota Padang Panjang	0,114	0,116	0,114	0,115	0,116	0,117	0,116	0,115	0,117	0,119	0,122	0,106	0,108	0,108	0,108	0,110	0,110
Kota Bukittinggi	0,106	0,106	0,108	0,108	0,107	0,110	0,107	0,109	0,109	0,109	0,109	0,110	0,109	0,106	0,105	0,107	0,106
Kota Payakumb uh	0,164	0,160	0,144	0,162	0,175	0,168	0,164	0,165	0,167	0,173	0,180	0,141	0,138	0,145	0,148	0,152	0,150
Kota Pariaman	0,124	0,147	0,147	0,143	0,143	0,147	0,158	0,160	0,162	0,160	0,181	0,130	0,129	0,127	0,121	0,131	0,131

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Pada Tabel 4 dapat dilihat data yang akan digunakan data input untuk data testing. Sedangkan pada Tabel 5 dapat dilihat hasil normalisasi dari data testing yang ada pada Tabel 4 dengan menggunakan rumus Persamaan normalisasi.

Proses Prediksi

Jaringan syaraf tiruan yang akan dibangun adalah algoritma backpropagation dengan menggunakan aktivasi sigmoid biner Fungsi aktivasi tersebut digunakan untuk proses perhitungan terhadap nilai output aktual pada hidden layer dan menghitung nilai output aktual pada output layer. Selanjutnya dilakukan tahap pelatihan dengan menentukan nilai parameter jaringan terlebih dahulu untuk memperoleh hasil

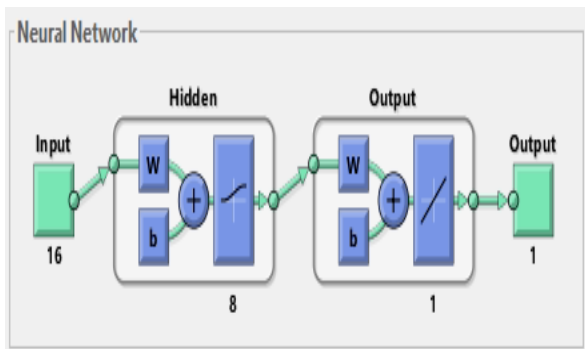
yang optimal. Parameter yang dipakai pada penelitian, yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 : Parameter

Parameter	Jumlah	Keterangan
<i>Input Layer</i>	16 neuron	Produksi padi 16 tahun sebelumnya
<i>Hidden Layer</i>	Trial & Error	4, 6, 8, 10 & 12 neuron
<i>Output Layer</i>	1 neuron	Produksi Padi
<i>Epoch</i>	Trial & Error	100 - 300 Interval 50
<i>Bobot awal</i>	Trial & Error	Bilangan acak 0.05-0.08
<i>Learning rate</i>	0.1	
<i>Goal</i>	0.00001	
<i>Epoch</i>	1000	Maximum
<i>Momentum</i>	0.95	
Fungsi Aktivasi	2	Logsig & Purelin

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Setelah ditentukan parameter pelatihan, proses input data dapat dilakukan. Dalam penelitian ini menggunakan 5 model Arsitektur jaringan syaraf tiruan yaitu : 16-4-1, 16-6-1, 16-8-1, 16-10-1 dan 16-12-1, dapat diterangkan dimana 16 merupakan data input layer, 4,6,8,10 dan 12 merupakan data hidden layer dan 1 merupakan data output layer. Pemilihan hidden layer ini dengan metode trial and error. Seperti pada gambar berikut arsitektur 16-10-1.



Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)
Gambar 1 : Arsitektur Jaringan 16-10-1

Hasil pengujian parameter prediksi produksi padi menggunakan 5 arsitektur jaringan saraf tiruan backpropagation seperti yang ditunjukkan pada tabel 7 adalah sebagai berikut:

Tabel 7 : Arsitektur jaringan

Arsitektur	Epoch	MSE	Akurasi
16-4-1	6	0.00024983	92.41
16-6-1	3	0.00055995	94.12
16-8-1	4	0.00018113	95.95
16-10-1	1	0.00106066	90.23
16-12-1	2	0.00067815	88.49

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Pada Tabel 7 dapat dilihat perbandingan dari 5 model arsitektur jaringan yang digunakan. Data dari 5 model arsitektur tersebut diperoleh dengan menggunakan aplikasi Matlab. Dari 5 model arsitektur tersebut memiliki hasil akurasi yang berbeda beda yaitu Arsitektur 16-4-1 memiliki akurasi 92.41 % dengan MSE 0.00024983, Arsitektur 16-6-1 memiliki akurasi 94.12 % dengan MSE 0.00055995, Arsitektur 16-8-1 memiliki akurasi 95.95 % dengan MSE 0.00018113, Arsitektur 16-10-1 memiliki akurasi 90.23 % dengan MSE 0.00106066, dan Arsitektur 16-6-1 memiliki akurasi 88.49 % dengan MSE 0.00067815, dari 5 model yang memiliki hasil yang terbaik, yaitu model arsitektur 16-8-1 dengan tingkat MSE yang lebih rendah dan tingkat akurasi sebesar 95.95%. Seperti gambar dibawah ini :

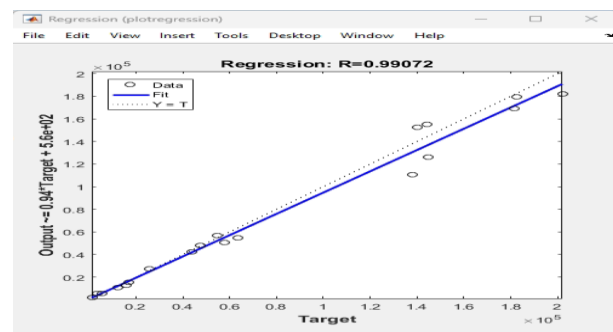


Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)
Gambar 2 : Perbandingan hasil JST dengan Target pada data training

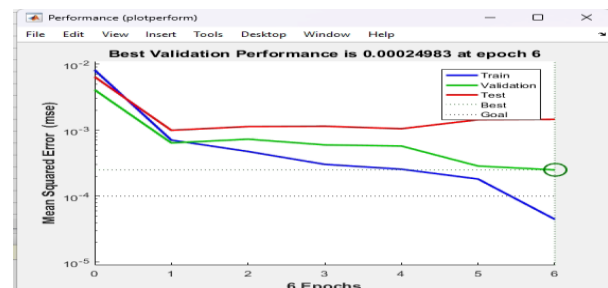
Pada gambar 2 dapat dilihat data hasil pengujian dengan data pelatihan bahwa antara target (garis merah) dan Prediksi (garis biru) mendekati nilai yang sama sehingga dapat disimpulkan bahwa parameter yang digunakan beserta metode bisa digunakan untuk melakukan prediksi

Pengolahan dan Pengujian akurasi Hasil Prediksi

Setelah dilakukan prediksi menggunakan data training maka dilakukan pengujian prediksi untuk data testing dengan target produksi padi tahun 2023 dengan network yang sudah dilakukan pada data training. Dengan perintah *load net.mat* dari hasil pengolahan data testing diperoleh hasil regression $R=0.99072$, Epoch =6 dan MSE = 0.0002983 seperti pada gambar berikut :



Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)
Gambar 3 : Regresion data testing



Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)
Gambar 4 : Performance data testing



Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)
 Gambar 5 : Perbandingan hasil JST dengan Target pada data testing

Tabel 8. Hasil Data Testing

Kabupaten/Kota	Hasil Data Testing		
	Target	Prediksi	Error
Kepulauan Mentawai	0,10155	0,09560	0,00595
Pesisir Selatan	0,49800	0,43132	0,06668
Solok	0,45977	0,43255	0,02722
Sijunjung	0,22443	0,20021	0,02422
Tanah Datar	0,45756	0,43934	0,01822
Padang Pariaman	0,37638	0,43790	-0,06152
Agam	0,38453	0,44267	-0,05814
Lima Puluh Kota	0,37148	0,28431	0,08717
Pasaman	0,38478	0,30561	0,07917
Solok Selatan	0,20703	0,19819	0,00884
Dharmasraya	0,18616	0,18132	0,00484
Pasaman Barat	0,19333	0,19211	0,00122
Kota Padang	0,21378	0,20599	0,00779
Kota Solok	0,13234	0,13070	0,00164
Kota Sawah Lunto	0,12344	0,11994	0,00350
Kota Padang Panjang	0,11005	0,10771	0,00234
Kota Bukittinggi	0,10621	0,10991	-0,00370
Kota Payakumbuh	0,15028	0,15278	-0,00250
Kota Pariaman	0,13115	0,13246	-0,00131
Total Target			4,81225
Total Prediksi			4,60063
Error			0,21163

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Setelah proses prediksi, maka akan didapatkan nilai output atau hasil prediksi, dimana data awal sebagai data input telah dilakukan proses normalisasi atau transformasi. Jadi untuk data prediksi yang baru dihasilkan perlu dilakukan proses denormalisasi. Proses ini disebut dengan post-processing, yaitu proses dimana nilai output yang menghasilkan nilai dengan rata - rata sama dengan nol, maka dalam proses ini akan mengembalikan nilai tersebut sesuai dengan data awal atau data yang asli. Nilai output yang dihasilkan pada proses simulasi adalah nilai dari data yang telah dinormalisasi pada langkah awal. Denormalisasi data dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$X = \frac{(X' - 0.1) \times (X_{max} - X_{min})}{(0.8)} + X_{min} \quad (3)$$

Keterangan :

0,8 = Ketetapan

X' = Nilai data ke-n (Normalisasi)

X_{max} = Nilai data tertinggi

X_{min} = Nilai data terendah

Setelah proses prediksi dilakukan menggunakan matlab maka untuk proses denormalisasi juga dilaksanakan menggunakan matlab dengan perintah :

hasil_uji=sim(net_keluaran, data_uji');

max_data = ... ; %nilai maximal

min_data = ... ; %nilai minimal

hasil_uji = (((hasil_uji - 0.1) * (max_data - min_data)) / 0.8) + min_data;

Menggunakan perintah tersebut maka didapat data denormalisasi dari prediksi sebagai berikut:

Tabel 9 : Normalisasi & Denormalisasi

Kabupaten/Kota	Normalisasi	Denormalisasi
Kepulauan Mentawai	0,09560	1.836
Pesisir Selatan	0,43132	168.200
Solok	0,43255	168.823
Sijunjung	0,20021	51.147
Tanah Datar	0,43934	172.262
Padang Pariaman	0,43790	171.533
Agam	0,44267	173.949
Lima Puluh Kota	0,28431	93.743
Pasaman	0,30561	104.531
Solok Selatan	0,19819	50.126
Dharmasraya	0,18132	41.580
Pasaman Barat	0,19211	47.046
Kota Padang	0,20599	54.075
Kota Solok	0,13070	15.941
Kota Sawah Lunto	0,11994	10.493
Kota Padang Panjang	0,10771	4.300
Kota Bukittinggi	0,10991	5.414
Kota Payakumbuh	0,15278	27.125
Kota Pariaman	0,13246	16.832

Sumber : (Hasil Penelitian, 2024)

Dari data denormalisasi tersebut didapatkan data prediksi produksi padi tahun 2023. Perbandingan data produksi aktual 2023 dengan prediksi produksi 2023 seperti pada tabel berikut :

Tabel 10 : Data Aktual dan prediksi 2023

Kabupaten / Kota	Data Produksi Padi		Akurasi (%) Prediksi
	Aktual 2023	Prediksi 2023	
Kepulauan Mentawai	1.180	1.836	44
Pesisir Selatan	201.974	168.200	83
Solok	182.609	168.823	92
Sijunjung	63.412	51.147	81
Tanah Datar	181.491	172.262	95
Padang Pariaman	140.377	171.533	78
Agam	144.501	173.949	80

Lima Puluh Kota	137.892	93.743	68
Pasaman	144.629	104.531	72
Solok Selatan	54.601	50.126	92
Dharmasraya	44.033	41.580	94
Pasaman Barat	47.663	47.046	99
Kota Padang	58.021	54.075	93
Kota Solok	16.771	15.941	95
Kota Sawah Lunto	12.265	10.493	86
Kota Padang Panjang	5.484	4.300	78
Kota Bukittinggi	3.540	5.414	47
Kota Payakumbuh	25.858	27.125	95
Kota Pariaman	16.168	16.832	96
Persentase Valid			82,56

Sumber : (<https://sumbar.bps.go.id> & Hasil Penelitian, 2024)

Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa metode backpropagation dapat memprediksi Produksi Padi tahun 2023 yaitu diprediksi Produksi padi Kab Kepulauan mentawai sebesar 1.836 Ton, Kab. Pesisir selatan sebesar 168.200 Ton, Kab. Solok 168.823 Ton, Kab. Sijunjung 51.147 Ton, Tanah Datar 172.262 Ton, Padang Pariaman 171.533 Ton, Agam 173.949 ton, Lima Puluh Kota 93.743 Ton, Pasaman 104.531 Ton, Solok Selatan 50.126 Ton, Dharmasraya 41.580 Ton, Pasaman Barat 47.046 Ton, Kota Padang 54.075 Ton, Kota Solok 15.941 Ton, Kota Sawah Lunto 10.493 Ton, Kota Padang Panjang 4.300 Ton, Kota Bukittinggi 5.414 Ton, Kota Payakumbuh 27.125 Ton, dan Kota Pariaman 16.832 ton. Dengan tingkat persentase kevalidan data sebesar 82,56 %.

Hasil prediksi menggunakan metode backpropagation ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Randi Maiyuriska (2022) dengan judul Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi. Hasil penelitian ini memiliki tingkat akurasi dalam memprediksi produksi gabah padi 92.9 % atau tingkat eror 7.1 % dengan MSE 0.00094783

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengujian serta implementasi data produksi padi di 19 kabupaten kota di Sumatera Barat dengan menggunakan perangkat lunak Matlab R2016b (Versi 9.1), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : Artificial Neural Network menggunakan metode Backpropagation Dapat memprediksi produksi padi di 19 kabupaten kota di Sumatera Barat. Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan arsitektur rancangan 16-8-1 dengan parameter $\eta = 0.1$, $\text{Goal} = 0.0001$ dan momentum 0.95 maka didapatkan hasil prediksi Produksi Padi tahun 2023 yaitu diprediksi Produksi padi Kab Kepulauan mentawai sebesar 1.836 Ton, Kab.

Pesisir selatan sebesar 168.200 Ton, Kab. Solok 168.823 Ton, Kab. Sijunjung 51.147 Ton, Tanah Datar 172.262 Ton, Padang Pariaman 171.533 Ton, Agam 173.949 ton, Lima Puluh Kota 93.743 Ton, Pasaman 104.531 Ton, Solok Selatan 50.126 Ton, Dharmasraya 41.580 Ton, Pasaman Barat 47.046 Ton, Kota Padang 54.075 Ton, Kota Solok 15.941 Ton, Kota Sawah Lunto 10.493 Ton, Kota Padang Panjang 4.300 Ton, Kota Bukittinggi 5.414 Ton, Kota Payakumbuh 27.125 Ton, dan Kota Pariaman 16.832 ton. Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan Aplikasi Matlab dan membandingkan tingkat akurasi dari hasil prediksi dengan data real produksi padi tahun 2023 diperoleh tingkat akurasi sebesar 82,56 %

REFERENSI

- Antares, J. (2021). Artificial neural network dalam mengidentifikasi penyakit stroke menggunakan metode backpropagation (Studi kasus di Klinik Apotik Madya Padang). *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1, 6-13. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v1i1.965>
- Syaputra, A. E. (2023). Akumulasi metode Monte Carlo dalam memperkirakan tingkat penjualan keripik sanjai. *Jurnal Informasi Ekonomi dan Bisnis*, 5(1), 209-216. <https://doi.org/10.37034/infeb.v5i1.222>
- Syaputra, A. E., & Eirlangga, Y. S. (2022). Prediksi tingkat kunjungan pasien dengan menggunakan metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 4(2), 1-5. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i2.202>
- Badan Pusat Statistik. (2018-2023). Luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut kabupaten/kota hasil kerangka sampel area (KSA). Retrieved from <https://sumbar.bps.go.id/id/statistics-table/2/Mjc2lzl=/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-padi-menurut-kabupaten-kota-hasil-kerangka-sampel-area--ksa.html>
- Efrian, D., Defit, S., & Sumijan. (2022). Prediksi tingkat kebutuhan bandwidth jangka panjang menggunakan metode algoritma backpropagation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 1-11. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.310>
- Erlin, E., Yuniarta, A., Wulandhari, L. A., Desnelita, Y., Nasution, N., & Junadhi, J. (2024). Enhancing rice production prediction in Indonesia using advanced machine learning models. *IEEE Access*, 12, 68041-68055. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3456789>

- Faisal, M. (2025). Artificial neural network-based forecasting of rice yield. *ASSET Journal: Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 7(1), 1-10. <https://journal2.upgris.ac.id/index.php/asset/article/view/2019>
- Herdiyanti, H., Sulistyono, E., & Purwono. (2021). Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai interval irigasi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(2), 129-135. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.36558>
- Hutabarat, D., Solikhun, M., Fauzan, M., Windarto, A. P., & Rizki, F. (2021). Penerapan algoritma backpropagation dalam memprediksi hasil panen tanaman sayuran. *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.37148/bios.v2i1.18>
- Jain, A., & Goyal, N. (2023). Stock market prediction techniques: A bibliometric review. *Journal of General Management and Research*, 10(1), 18-27.
- Li, J., Xie, Y., Liu, L., Song, K., & Zhu, B. (2025). Long short-term memory neural network with attention mechanism for rice yield early estimation. *Agriculture*, 15(3), 231. <https://doi.org/10.3390/agriculture15030231>
- Maiyuriska, R. (2022). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 4(1), 28-33. <https://doi.org/10.37034/infeb.v4i1.115>
- Novianti, T., & Agustina, F. (2024). Early warning system modeling for rice supply using backpropagation artificial neural network to manage imported rice. *BIO Web of Conferences*, 82, 01036. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248201036>
- Sharma, R., Singh, A., & Mittal, M. (2022). Rice yield prediction using hybrid PSACO algorithm based on back-propagation neural network. *Journal of Agrometeorology*, 24(1), 89-96. <https://doi.org/10.54302/agmet.24.1.2022.9>
- Thoriq, M., Syaputra, A. E., & Eirlangga, Y. S. (2023). Perkiraan kebutuhan air bersih menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation. *Jurnal Ilmiah Komputer*, 12(1), 45-52. <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/view/6142/2670>