



Penerapan Metode Backpropagation dalam Jaringan Saraf Tiruan untuk Meningkatkan Prediksi Produksi Kentang di Sumatera

Bagus Arya Atmaja^{1*}, Gery Samuel Gultom², Jhon Hansen Manurung³, Victor Asido Elyakim P⁴

^{1,2,3}Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

⁴Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1*}bagusaryaatmaja@gmail.com, ²gerysamuelgultom3517@gmail.com,

³jhonhansen1210@gmail.com, ⁴victorasidoelyakim@gmail.com

Abstract

Potato production in Sumatra plays an important role in supporting the national agribusiness sector. However, the uncertainty of factors such as weather, soil quality and farming practices often leads to fluctuations in production yields. This research aims to improve the accuracy of potato production prediction by applying the Backpropagation method in Artificial Neural Network. This research aims to find the best architecture model using the backpropagation method in predicting potato production in Sumatra. The data used was obtained from the Central Bureau of Statistics (BPS) and divided into training and testing data. This study tested several artificial neural network (ANN) architectures with models 6-10-1, 6-30-1, 6-50-1, 6-70-1, and 6-100-1. The results showed that the 6-50-1 architecture model gave the best results with 83% accuracy and 1617 epochs. In addition, this model has a low Mean Squared Error (MSE) on both training and testing data, which indicates good performance in potato production prediction. By using the backpropagation algorithm, this study provides an effective solution to improve the prediction of agricultural commodity production, particularly potatoes, which is important for decision-making and distribution planning. These findings can assist farmers and policy makers in planning more efficient production strategies and anticipating production challenges. This research confirms the importance of applying artificial intelligence technology to support the sustainability of the agricultural sector in Sumatra.

Keywords: Backpropagation, Artificial Neural Network, Production Prediction, Network Architecture, Potato Production.

Abstrak

Produksi kentang di Sumatera memiliki peran penting dalam mendukung sektor agribisnis nasional. Namun, ketidakpastian faktor-faktor seperti cuaca, kualitas tanah, dan praktik pertanian sering kali menyebabkan fluktuasi hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi prediksi produksi kentang dengan menerapkan metode *Backpropagation* dalam Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*). Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model arsitektur terbaik menggunakan metode backpropagation dalam memprediksi produksi kentang di Sumatera. Data yang digunakan diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan dibagi menjadi data pelatihan dan pengujian. Penelitian ini menguji beberapa arsitektur jaringan saraf tiruan (JST) dengan model 6-10-1, 6-30-1, 6-50-1, 6-70-1, dan 6-100-1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model arsitektur 6-50-1 memberikan hasil terbaik dengan akurasi 83% dan jumlah epoch 1617. Selain itu, model ini memiliki Mean Squared Error (MSE) yang rendah pada data pelatihan dan pengujian, yang menunjukkan performa yang baik dalam prediksi produksi kentang. Dengan menggunakan algoritma backpropagation, penelitian ini memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan prediksi produksi komoditas pertanian, khususnya kentang, yang penting untuk pengambilan keputusan dan perencanaan distribusi. Temuan ini dapat membantu petani dan pemangku kebijakan dalam merencanakan strategi produksi yang lebih efisien dan mengantisipasi tantangan produksi. Penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan teknologi kecerdasan buatan untuk mendukung keberlanjutan sektor pertanian di Sumatera.

Kata Kunci: Backpropagation, Jaringan Saraf Tiruan, Prediksi Produksi, Arsitektur Jaringan, Produksi Kentang.

1. PENDAHULUAN

Kentang merupakan suatu komoditas sayuran yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Kentang (*Solanum tuberosum* L) merupakan tanaman yang tidak berkayu, bentuknya sesungguhnya menyemak dan bersifat menjalar. Tanaman kentang mempunyai peranan strategi yaitu sumber bahan makanan terutama sebagai sumber karbohidrat bagi Masyarakat [Sartika, 2017]. Kentang (*Solanum tuberosum* L) dapat dikembangkan karena permintaannya terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, sebagai bahan pangan bergizi tinggi, sebagai bahan baku industri pengolahan pangan, sebagai komoditas ekspor non migas, dan sebagai sumber pendapatan petani [A. Fianda, et al., 2016].

Kentang merupakan tanaman semusim yang memiliki potensi untuk diekspor ke negara lain. Tanaman ini termasuk tanaman pangan utama keempat dunia, setelah padi, gandum dan jagung. Kentang dapat digunakan sebagai sayur maupun olahan dalam bahan baku industri misalnya potato chip/keripik, pakan dan berpotensi untuk biofarmaka. Kentang pada umumnya dibudidayakan di daerah dataran tinggi dengan kemiringan tertentu yang dapat menimbulkan erosi dan tanah longsor. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari budidaya kentang pada dataran tinggi di lahan yang miring yaitu dengan budidaya kentang dalam Polybag [P. Hidayah, et al., 2017]. Tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) adalah termasuk tanaman sayuran yang berumur pendek. Saat ini kegunaan umbinya semakin banyak dan mempunyai peran penting bagi perekonomian Indonesia. Kebutuhan kentang akan meningkat akibat pertumbuhan jumlah penduduk, juga akibat perubahan pola konsumsi di beberapa negara berkembang. Kebutuhan kentang yang semakin meningkat, akibat penambahan jumlah penduduk, makin tingginya kesadaran masyarakat akan gizi dan makin meluasnya pendayagunaan produksi kentang untuk berbagai bahan makanan, baik sebagai bahan sayuran maupun makanan ringan. Sejalan dengan kebutuhan kentang yang semakin meningkat ini berbagai kalangan terutama peneliti dan akademisi mulai meneliti tentang upaya peningkatan produksi agar diperoleh produksi kentang yang optimal [P. Sarjana, 2007]. Kentang adalah Salah satu komoditas pertanian yang potensial dan punya nilai ekonomi tinggi untuk dikembangkan. Kentang sebagai bahan pangan alternatif memiliki kandungan karbohidrat tinggi yang dapat menunjang diversifikasi pangan. Jumlah kandungan karbohidrat yang dimiliki kentang bahkan lebih besar dibandingkan beras, jagung, dan gandum [M. K. Agatha and E. Wulandari, 2018].

Artificial Intelligence (AI) atau sering juga sebut kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana mesin atau komputer dapat melakukan kegiatan seperti yang dilakukan manusia bahkan dapat lebih baik dari yang dapat dilakukan manusia. Ada banyak metode yang ada pada AI salah satunya adalah Artificial Neural Network Backpropagation. Artificial Neural Network backpropagation merupakan keilmuan yang dapat digunakan untuk memecahkan berbagai macam permasalahan khususnya dalam proses prediksi data. Berdasarkan dari data-data sebelumnya metode ini dapat melakukan pelatihan-pelatihan sehingga mampu memberikan hasil prediksi yang akurat. Akan tetapi metode backpropagation memiliki beberapa kelemahan diantaranya sering terjebak dalam minimum local. Penentuan parameter sangat berpengaruh terhadap hasil yang akan didapat. Kecepatan konvergensi metode backpropagation sangat lambat, konvergensi tergantung dari pada parameter awal seperti jumlah hidden node, input, output, learning rate dan bobot dalam jaringan. Sehingga diperlukan pengolahan data yang baik untuk mengoptimalkan pelatihan pada

backpropagation[S. M. Damanik, et al., 2021]. Cara kerja algoritma Backpropagation adalah melakukan peramalan dari aturan pembelajaran yang dikembangkan dari perceptron.[S. A. Salimu and Y. Yunus, 2020]

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sebuah paradigma pemrograman dalam memproses informasi yang bekerja berdasarkan pada cara kerja otak manusia. Seperti halnya otak manusia, neuron yang ada pada JST saling terhubung dan memiliki beberapa lapisan, yakni input layer, hidden layer dan output layer. Namun, tidak semua JST memiliki hidden layer, ada juga yang hanya terdapat layer input dan output saja[R. Maiyuriska, 2022]. Metode backpropagation adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pembelajaran jaringan saraf tiruan (neural networks) untuk mengoptimalkan bobot-bobot (weights) yang digunakan dalam jaringan tersebut. Metode ini sering digunakan dalam algoritma pelatihan berbasis gradient descent untuk mengurangi kesalahan (error) antara keluaran yang dihasilkan oleh jaringan dan keluaran yang diharapkan. Secara umum, metode backpropagation bekerja dengan cara menghitung gradien dari kesalahan yang dihasilkan oleh jaringan terhadap setiap bobot, dan kemudian mengubah bobot-bobot tersebut berdasarkan gradien tersebut. Proses ini terjadi mundur dari lapisan keluaran (output layer) hingga ke lapisan masukan (input layer), sehingga disebut "backpropagation." [Dwira Azi Pragana, et al., 2023]

Penerapan metode *backpropagation* dalam jaringan saraf tiruan menawarkan pendekatan berbasis data yang mampu memproses variabel-variabel kompleks dalam prediksi hasil produksi. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat tercipta model prediksi yang lebih akurat, sehingga mendukung upaya pengambilan keputusan yang berbasis data di sektor pertanian. Pada akhirnya, penerapan teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga mendorong peningkatan kesejahteraan petani, stabilitas pasar, dan ketahanan pangan di Sumatera secara keseluruhan.

Dengan adanya teknologi prediktif yang andal, sektor pertanian Sumatera memiliki peluang untuk meningkatkan daya saing dan kontribusinya terhadap ketahanan pangan nasional. Hal ini juga sejalan dengan visi Indonesia menuju transformasi digital di sektor pertanian sebagai bagian dari pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Rumusan Masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana tingkat akurasi metode prediksi konvensional dalam memperkirakan produksi kentang di wilayah Sumatera?
2. Apa saja faktor utama yang memengaruhi ketepatan prediksi produksi kentang di Sumatera, termasuk faktor iklim, tanah, dan pola tanam?
3. Bagaimana penerapan metode *backpropagation* dalam jaringan saraf tiruan (JST) dapat meningkatkan akurasi prediksi produksi kentang di Sumatera?
4. Seberapa besar dampak penggunaan model prediksi berbasis *backpropagation* terhadap pengambilan keputusan di sektor pertanian, khususnya dalam pengelolaan rantai pasok dan stabilitas harga di pasar?

Tujuan Penelitian dilakukan antara lain:

1. Menganalisis tingkat akurasi metode prediksi konvensional dalam memperkirakan produksi kentang di Sumatera.
2. Mengidentifikasi dan mengevaluasi faktor-faktor utama yang memengaruhi hasil prediksi produksi kentang di Sumatera.
3. Mengembangkan model prediksi berbasis metode *backpropagation* dalam jaringan saraf tiruan untuk meningkatkan akurasi prediksi.
4. Menilai dampak penerapan model prediksi berbasis *backpropagation* terhadap pengambilan keputusan di sektor pertanian, khususnya dalam perencanaan produksi, distribusi, dan stabilitas harga.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pendekatan penyelesaiannya melalui komputasi numerik yaitu dengan penelitian kuantitatif yang menuntut lebih banyak terhadap penggunaan angka-angka. Dimana, suatu pendekatan penyelesaian masalah matematika dengan menggunakan beberapa metode numerik merupakan pengertian dari komputasi numerik.[M. Fajar, Sumarno, and I. Gunawan, 2021] Proses pelatihan jaringan menggunakan algoritma backpropagation terdiri dari tiga langkah utama. Pertama, input[M. Fajar, Sumarno, and I. Gunawan, 2021] pola pelatihan dikirimkan ke jaringan untuk melakukan feedforward. Kemudian, error yang terkait dengan output jaringan dikalkulasikan dan digunakan untuk melakukan backpropagation, yaitu menghitung error di setiap lapisan jaringan secara mundur. Langkah terakhir adalah penyesuaian bobot jaringan berdasarkan error yang dihasilkan, sehingga bobot jaringan dapat diperbarui untuk memperbaiki performa jaringan. Penerapan jaringan saraf tiruan (JST) dengan metode backpropagation telah menjadi salah satu teknik yang populer digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa. JST adalah sistem pemrosesan data yang meniru cara kerja sistem syaraf manusia, terdiri atas banyak elemen pemrosesan sederhana yang terhubung secara paralel. Backpropagation adalah salah satu algoritma JST yang sederhana dengan kemampuan dan akurasi yang tinggi.[Muhammad Kurniawansyah, et al., 2023]. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, dimana metode ini melakukan proses perhitungan angka untuk mencari model arsitektur terbaik berdasarkan algoritma dengan variabel data yang digunakan.[Y. Muamar and A. Muhajirin, 2024].

2.2 Jaringan Saraf Tiruan

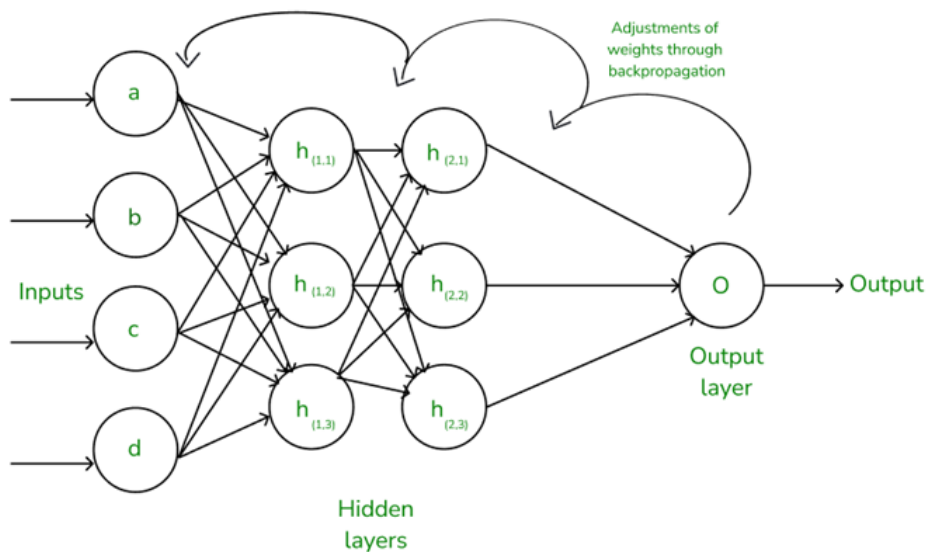
Jaringan saraf tiruan memodelkan cara otak manusia ke dalam sebuah mesin yang dirancang untuk melakukan tugas-tugas tertentu dan memiliki kemampuan untuk menyimpan pengetahuan berdasarkan pengalaman. Ada beberapa macam arsitektur jaringan saraf tiruan antara lain :

1. Jaringan Lapisan Tunggal (Single Layer Network) adalah arsitektur jaringan saraf tiruan dimana terdiri dari neuron input dan neuron output.
2. Jaringan Banyak Lapisan (Multilayer Network) merupakan jaringan saraf yang terdiri dari lapisan input, lapisan hidden, dan lapisan output.
3. Jaringan Lapisan Kompetitif (Competitive Layer Network) merupakan kumpulan neuron yang bersaing agar mendapatkan tempatnya untuk menjadi aktif.

Artificial Neural Network adalah model komputasi pada jaringan syaraf biologis. Dalam melakukan analisa sistem yang dilakukan pada metode Backpropagation untuk memprediksi dan mengklasifikasi buku. Proses metode Backpropagation dilakukan dengan mendefinisikan nilai awal untuk seluruh variabel yang diperlukan seperti menentukan jumlah lapisan tersembunyi, menentukan jenis aktivasi terbaik, menginisialisasi bobot, menganalisa pelatihan, mengukur kinerja ANN, dan menganalisis linier regresi berganda[N. Aulya, 2022]. Jaringan sayraf tiruan merupakan jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan berdasarkan sistem syaraf manusia. Jaringan sayraf tiruan merupakan sistem adaptif yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Backpropagation merupakan algoritma untuk melakukan proses pembelajaran terarah pada jaringan syaraf tiruan untuk mencari beban pada setiap neuron yang menghasilkan nilai kesalahan seminimal mungkin melalui data pembelajaran yang diberikan[R. Rahmiyanti, et al., 2021].

2.3 Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pelatihan terarah dan memiliki lapisan yang banyak dengan penggunaan error keluaran pada proses mengubah nilai bobot pada proses backward. Syarat dalam fungsi aktivasi metode ini meliputi logsig, tansig, dan purelin berdasarkan BPNN yang bersifat lanjutan. Algoritma backpropagation pada neural network biasanya diaplikasikan pada perceptron berlapis banyak (multilayer perceptrons). Propagasi balik memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih lapis tersembunyi. Backpropagation merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah yang rumit. Metode ini merupakan metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola kompleks. Ciri khas back-propagation melibatkan tiga lapisan: lapisan input, dimana data diperkenalkan ke jaringan; hidden layer, dimana data diproses dan lapisan output, di mana hasil dari masukan yang diberikan oleh lapisan input [Y. Afani, et al., 2022]. Arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari banyak lapisan (multilayer neural network) antara lain lapisan input, lapisan tengah (tersembunyi) dan lapisan output. Lapisan input umumnya terdiri atas neuron unit input mulai dari 1 sampai n unit input. Lapisan tersembunyi terdiri atas unit - unit mulai dari unit tersembunyi 1 sampai unit tersembunyi p. [Mhd. Rifadly, et al., 2022] Lapisan output umumnya terdiri atas neuron unit output mulai dari unit output 1 sampai unit output bilangan integer sembarang m, n, p dan seterusnya menurut arsitektur jaringan syaraf tiruannya. Adapun jaringan syaraf tiruan backpropagation ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

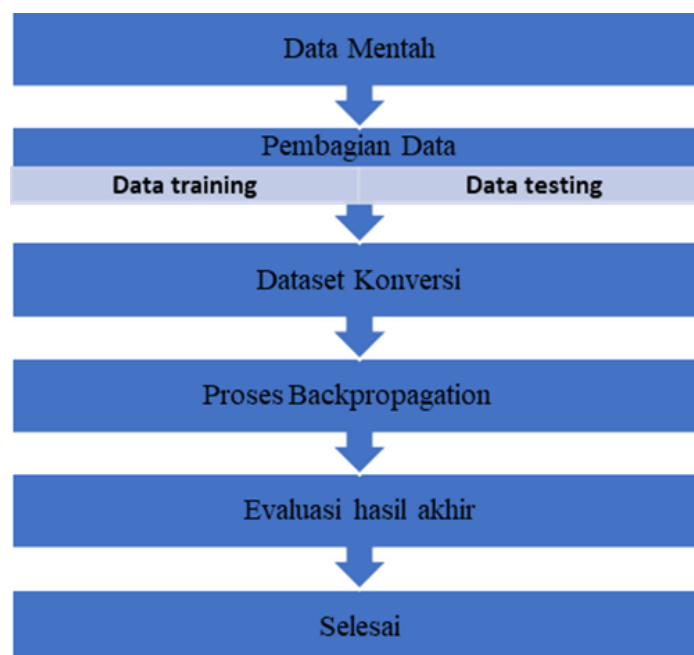
Backpropagation adalah sebuah metode sistematis pada jaringan syaraf tiruan dimana dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya di gunakan oleh perceptron dengan banyak layar lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang ada pada lapisan Selesai Evaluasi hasil akhir Proses Backpropagation Dataset Konversi Pembagian Data Data training Data testing Data Mentah tersembunyinya [J. Junaidi, et al., 2022]. Backpropagation memerlukan normalisasi data yang sesuai untuk mendapatkan performa terbaik. Akan tetapi, ada juga beberapa penelitian yang tidak melakukan normalisasi data untuk proses pelatihan ML [Ranjani, et al., 2023]. Backpropagation adalah penurunan gardien meminimalkan kuadrat error output atau keluaran input Proses kerja backpropagation melalui 3 cara ialah:

1. Input layer yang menghubungkan jaringan dengan sumber data.
2. Hiden layer yang mempunyai banyak lapisan terhubung dengan lapisan keluaran dan masukan.
3. Output layer dari proses perhitungan yang bersumber data dan lapisan tersembunyi.

Dalam backpropagation, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu: kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Fungsi aktivasi yang memenuhi karakteristik tersebut yaitu fungsi sigmoid biner, sigmoid bipolar dan linear[Permana and F. N. S. Salisah, 2022].

2.4 Rancangan Penelitian

Penelitian ini di lakukan dengan menggunakan metode Backpropagation dengan pokok penelitian Produksi kentang. Data bersumber dari Badan Pusat Statistik. Berikut adalah rancangan penelitian dan adapun kerangka penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka penelitian

1. Data mentah yaitu data yang di ambil dari BPS.
2. Pembagian data yaitu menengtungkan data penelitian (training) dan data pengujian (testing).
3. Data di konversikan atau di olah menggunakan rumus yang telah di tentukan

$$x' = \frac{0,8(x - a)}{b - a} + 0,1$$

4. Data di olah menggunakan matlab 6.1.
5. Evaluasi akhir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal yang di lakukan adalah menyiapkan data mentah yang akan di laukkn normalisasi terlebih dahulu Dataset yang di gunakan berasal dari website BPS Republik Indonesia dengan dataset sebagai berikut

Tabel 1. Data awal sebelum di normalisasikan (TON)

PROVINSI	2019	2020	2021	2022	2023
ACEH	26529	1479	15997	14294	1193
SUMATERA UTARA	118778	13615	159014	148872	17669
SUMATERA BARAT	50730	43814	15201	23974	62073
JAMBI	111812	3787	129336	184721	9422
SUMATERA SELATAN	672	2835	524	565	3022
BENGGULU	4093	17719	3573	3903	16360

Tabel 1 menjelaskan data mentah dari tahun 2019 sampai 2023 dengan jumlah produksi kentang di sumatra menurut berat TON setelah ini data di bagi menjadi 2 yaitu data training dan data testing sebagai berikut:

Tabel 2. Data Training Target

RINCIAN	2019	2020	2021	2022
X1	0,21294	0,10415	0,16720	0,15981
X2	0,61360	0,15686	0,78835	0,74430
X3	0,31805	0,28802	0,16374	0,20185
X4	0,58334	0,11417	0,65945	0,90000
X5	0,10064	0,11004	0,10000	0,10018
X6	0,11550	0,17468	0,11324	0,11468

Tabel 2 menjelaskan data mentah yang telah di konversikan menjadi data Training.

Tabel 3. Data Testing Target

RINCIAN	2020	2021	2022	2023
X1	0,10415	0,16720	0,15981	0,10291
X2	0,15686	0,78835	0,74430	0,17446
X3	0,28802	0,16374	0,20185	0,36732
X4	0,11417	0,65945	0,90000	0,13865
X5	0,11004	0,10000	0,10018	0,11085
X6	0,17468	0,11324	0,11468	0,16878

Tabel 3 menjelaskan data mentah yang telah di konversikan menjadi data testing.

Setelah di lakukan normalisasi dan membagi data menjadi data training dan testing selanjut nya melakukan pengujian data tersebut dengan menggunakan software matlab dengan model arsitektur 6-10-1, 6-30-1, 6-50-1, 6-70-1 dan 6-100-1. Dan di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil di lakukan pelatihan menggunakan model arsitektur

	6-10-1	6-30-1	6-50-1	6-70-1	6-100-1
MSE Pelatihan	0,0009988950	0,0009991683	0,0009999683	0,0009985667	0,0009954733
MSE Pengujian	0,0001664825	0,0009991683	0,0009999683	0,0010008567	0,0010010350
Epoch	3710	6000	1617	667	661
Akurasi	67	83	83	67	67

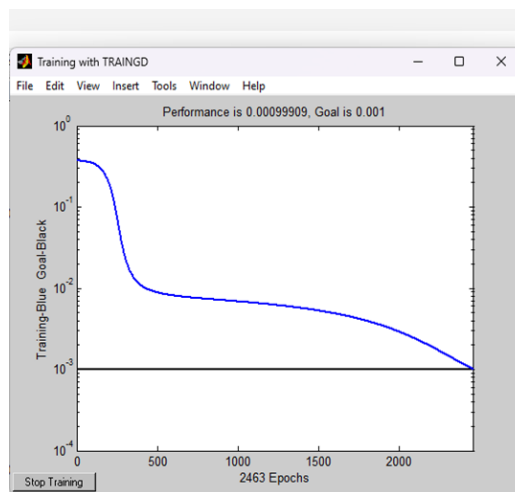
Setelah di lakukan pelatihan menggunakan berbagai model arsitektur di dapatkan bahwa model arsitektur terbaik adalah model arsitektur 6-50-1 dengan akurasi 83% dan epoch sebesar 1617. Dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Model arsitektur 6-50-1 untuk Data Training

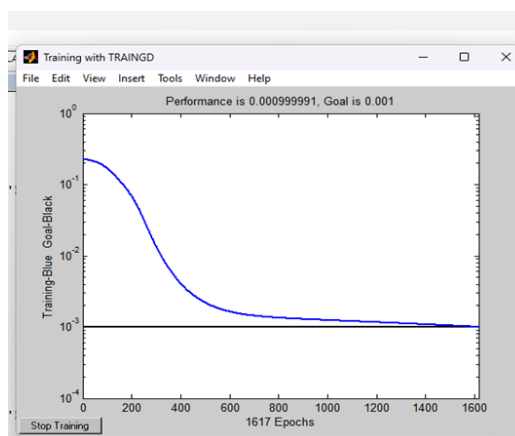
RINCIAN	TARGET	Output	eror	SSE
X1	0,15981	0,19350	-0,03370	0,0011356900
X2	0,74430	0,75390	-0,00960	0,0000921600
X3	0,20185	0,15550	0,04640	0,0021529600
X4	0,90000	0,85300	0,04700	0,0022090000
X5	0,10018	0,09310	0,00700	0,0000490000
X6	0,11468	0,09560	0,01900	0,0003610000
TOTAL				0,0059998100
MSE				0,0009999683

Tabel 6. Model arsitektur 6-50-1 untuk Data Testing

RINCIAN	TARGET	Output	eror	SSE	HASIL
X1	0,10291	0,11490	-0,01200	0,0001440000	BENAR
X2	0,17446	0,19610	-0,02170	0,0004708900	BENAR
X3	0,36732	0,36690	0,00050	0,0000002500	BENAR
X4	0,13865	0,06550	0,07320	0,0053582400	SALAH
X5	0,11085	0,10590	0,00490	0,0000240100	BENAR
X6	0,16878	0,16610	0,00270	0,0000072900	BENAR
TOTAL				0,0060046800	83
MSE				0,0010007800	



Gambar 3. (Data Training) yaitu memiliki, epoch sebesar 2463,akurasi 83% goal 0.001



Gambar 4. (Data Testing) yaitu memiliki, epoch sebesar 1617 ,akurasi 83% goal 0.001

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode **backpropagation** dapat diterapkan secara efektif untuk memprediksi produksi kentang di Sumatra. Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan berbagai model arsitektur jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation, yaitu 6-10-1, 6-30-1, 6-50-1, 6-70-1, dan 6-100-1. Berdasarkan hasil pelatihan dan pengujian, model arsitektur terbaik yang diperoleh adalah **model 6-50-1**, yang menunjukkan tingkat akurasi sebesar 83% dan nilai error yang rendah.

Penelitian ini menggunakan dataset dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang mencakup produksi kentang dari beberapa provinsi di Sumatra. Data diolah dengan normalisasi dan kemudian dibagi menjadi data pelatihan dan data pengujian. Proses pelatihan dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB dengan evaluasi terhadap Mean Squared Error (MSE) dan jumlah epoch yang diperlukan untuk konvergensi model.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa model arsitektur 6-50-1 memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi produksi kentang, dengan tingkat akurasi yang tinggi dan jumlah epoch yang relatif lebih sedikit dibandingkan model lainnya. Hal ini menunjukkan potensi penggunaan metode backpropagation dalam memecahkan masalah prediksi produksi di bidang pertanian. Penggunaan algoritma ini diharapkan dapat membantu para petani dan pembuat kebijakan untuk merencanakan produksi dan distribusi kentang secara lebih efisien di masa depan.

Penelitian ini dapat menganalisis tingkat akurasi metode prediksi konvensional dalam memperkirakan produksi kentang, dan mengidentifikasi maupun mengevaluasi faktor-faktor utama yang memengaruhi hasil prediksi produksi kentang, serta dapat mengembangkan model prediksi berbasis metode backpropagation dalam jaringan saraf tiruan untuk meningkatkan akurasi prediksi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak Victor Asido Elyakim P, M.Kom selaku Dosen STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar atas Ilmu, bimbingan, dan dukungannya selama proses penyelesaian tugas atau penelitian ini. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan penelitian.

REFERENCES

- Sartika, "Analisis Faktor-Faktor Yang Produksi Kentang," *Saintia Mat.*, vol. 1, no. 5, pp. 445–457, 2017.
- A. Fianda, F. Jalil, and Z. Zuriani, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah," *Agrifo J. Agribisnis Univ. Malikussaleh*, vol. 1, no. 1, p. 42, 2016.
- P. Hidayah, M. Izzati, and S. Parman, "Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. var. Granola) pada Sistem Budidaya yang Berbeda," *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 2, no. 2, p. 218, 2017.
- P. Sarjana, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)," *J. Anat. dan Fisiol.*, vol. XV, no. 2, pp. 21–31, 2007.
- M. K. Agatha and E. Wulandari, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut," *J. Ilm. Mhs. AGROINFO GALUH*, vol. 4, no. 3, pp. 772–778, 2018.

- S. M. Damanik, A. Perdana, W. Saputra, R. Dewi, and S. R. Andani, "Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI) Optimasi Data Menggunakan Teknik Backpropagation dalam Meningkatkan Hasil Nilai Akurasi," pp. 657–662, 2021.
- S. A. Salimu and Y. Yunus, "Prediksi Tingkat Kedatangan Wisatawan Asing Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus: Kepulauan Mentawai)," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 2, pp. 98–103, 2020.
- R. Maiyuriska, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Gabah Padi," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 28–33, 2022.
- Dwira Azi Pragana, D. W. Manurung, and Agus Perdana Windarto, "Analisa Metode Backpropagation Pada Prediksi Rata-rata Harga Beras Bulanan Di Tingkat Penggilingan Menurut Kualitas," *J. Comput. Informatics Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 77–84, 2023.
- M. Fajar, Sumarno, and I. Gunawan, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Di Asli Motor Siantar," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 4, pp. 180–186, 2021.
- Muhammad Kurniawansyah, Rafiqotul Husna, Raichan Septiono, Agus Perdana Windarto, and Putrama Alkhairi, "Analisa Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Jumlah Perusahaan Konstruksi Berdasarkan Provinsi di Indonesia," *J. Comput. Informatics Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 164–172, 2023.
- Y. Muamar and A. Muhajirin, "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Perguruan Tinggi," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 214–224, 2024.
- N. Aulya, "Prediksi Kunjungan Wisata Kota Payakumbuh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 7–9, 2022.
- R. Rahmiyanti, S. Defit, and Y. Yunus, "Prediksi dan Klasifikasi Buku Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 109–114, 2021.
- Y. Afani, M. Simanjuntak, and R. Saragih, "Prediksi Jumlah Customer di Bengkel H. Tomo Service Menggunakan Metode Backpropagation," *Jasa*, vol. 4, no. 2722–4368, pp. 28–38, 2022.
- Mhd. Rifadly Ottay, Heru Satria Tambunan, and Zulia Almaida Siregar, "Implementasi Metode Back-Propagation Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 66–74, 2022.
- J. Junaidi, S. Mandasari, Y. Franciska, A. Fahmi, and R. Rosnelly, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Dalam Meramalkan Kebutuhan Handsanitizer Di Pemerintah Kota Medan," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 3, p. 671, 2022.
- Ranjani, Suci Cahaya Mita, Indah Anggriyani, and Poningsih, "Pemilihan Model Arsitektur Terbaik dengan metode backpropagation Dalam Menganalisis Produksi Perikanan Laut," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 4, pp. 390–399, 2022.
- Permana and F. N. S. Salisah, "Pengaruh Normalisasi Data Terhadap Performa Hasil Klasifikasi Algoritma Backpropagation," *Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 67–72, 2022.
- A. Yuberta, "Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) SMP Se Kota Sawahlunto," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 200–205, 2022.