



Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* untuk Prediksi Harga Bahan Pangan di Wilayah Kabupaten Deli Serdang

Putri Dewita Sari^{1*}, Faiz Ahyaningsih²

^{1,2}Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Korespondensi penulis: putridewitasari09@gmail.com

Abstract. *Foodstuffs are raw materials in the form of agricultural, vegetable and animal products that are used by the food processing industry to produce a food product. Food ingredients consist of plant foods and animal foods. Food is the most basic need for human resources in a country. Food prices sometimes experience erratic increases or decreases. The aim of this research is to determine the results of food price predictions in the Deli Serdang Regency area using the Backpropagation algorithm. The data used in this research is food price data from 2020 to 2023 which comes from the official National Food Ingredients website. This research uses the Backpropagation algorithm artificial neural network method which uses several architectural models and the results of this test will produce the best accuracy values. The test results show that the best architecture for research on implementing the backpropagation algorithm in predicting food prices in Deli Serdang Regency is 2-10-1 with an accuracy of 87.5% and the 2-3-8-1 architecture with an accuracy of 87.5%.*

Keywords: *Prediction, Foodstuffs, Backpropagation.*

Abstrak. Bahan Pangan adalah bahan baku berupa hasil pertanian, nabati dan hewani yang digunakan oleh industri pengolahan pangan untuk menghasilkan suatu produk pangan. Bahan pangan terdiri dari bahan pangan nabati dan bahan pangan hewani. Bahan Pangan merupakan kebutuhan paling mendasar bagi sumber daya manusia pada suatu negara. Harga bahan pangan terkadang mengalami kenaikan ataupun penurunan yang tidak menentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil prediksi harga bahan pangan di wilayah Kabupaten Deli Serdang menggunakan algoritma Backpropagation. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data harga bahan pangan tahun 2020 sampai dengan 2023 yang berasal dari website resmi Bahan Pangan Nasional. Penelitian ini menggunakan metode jaringan saraf tiruan algoritma Backpropagation yang menggunakan beberapa model arsitektur dan hasil dari pengujian ini akan menghasilkan nilai akurasi yang terbaik. Hasil uji coba menunjukkan arsitektur terbaik untuk penelitian implementasi algoritma backpropagation dalam memprediksi harga bahan pangan di Kabupaten Deli Serdang adalah 2-10-1 dengan akurasi sebesar 87,5% dan arsitektur 2-3-8-1 dengan akurasi sebesar 87,5%.

Kata kunci: *Prediksi, Bahan Pangan, Backpropagation.*

1. LATAR BELAKANG

Algoritma *Backpropagation* adalah salah satu metode dalam Jaringan Syaraf Tiruan dengan pembelajaran supervisi (*supervised*) yang banyak digunakan untuk pengelompokan dan prediksi atau peramalan. Pada Dalam algoritma *backpropagation*, terdapat lapisan masukan (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan keluaran (*output layer*) di mana setiap unit pada tiap lapisan terhubung oleh bobot (*weight*). Penelitian ini memanfaatkan metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) untuk melakukan peramalan terhadap harga bahan pangan. Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah bagian dari ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan algoritma dan model komputasi yang dapat mengenali pola, belajar dari pengalaman, dan membuat prediksi berdasarkan data input. Data harga bahan pangan

seringkali dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi cuaca, produksi pertanian, permintaan pasar, kebijakan perdagangan, dan faktor-faktor ekonomi lainnya (Ayu, 2019). Dengan menggunakan JST, diharapkan dapat mengatasi kompleksitas ini dengan cara menangkap pola-pola yang tersembunyi dan hubungan non-linear di antara variabel-variabel yang ada dalam data harga bahan pangan. Sehingga, penelitian ini menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) karena mampu melakukan pembelajaran dari data historis dan menyesuaikan modelnya sesuai dengan pola-pola yang ada, sehingga dapat memberikan prediksi harga yang lebih akurat.

Jaringan saraf tiruan memiliki beberapa jenis metode dalam proses pembelajaran sistemnya. Menurut Simbolon dkk., (2019) jenis metode pembelajaran jaringan saraf tiruan tersebut, yaitu metode *Hebb*, metode *Perceptron*, metode *Adaline*, metode Radial Basis dan metode *Backpropagation* atau metode Perambatan Balik. Metode yang tepat untuk prediksi harga bahan pangan yang digunakan adalah *Backpropagation*. Hal itu dikarenakan metode *Backpropagation* dapat memperkecil nilai *error* dengan menyesuaikan nilai bobotnya. Penyesuaian bobot dilakukan dengan cara mengubah bobot yang terhubung dengan lapisan tersembunyinya.

Beberapa peneliti lain yang telah menggunakan algoritma *Backpropagation* untuk prediksi yaitu Andriyani dan Sitohang memprediksi harga jual kelapa sawit yang dipengaruhi oleh tujuh variabel. Pada penelitian tersebut, akurasi yang didapat oleh algoritma *Backpropagation* sebesar 99%. Setti dan Wanto memprediksi banyak pengguna internet dunia di 25 negara dan mendapatkan tingkat akurasi 92%. Fardhani dkk memprediksi harga eceran beras di 33 Kota di Indonesia. Tingkat akurasi yang didapat dari 5 struktur *Backpropagation* yang diuji adalah sebesar 88%. Sijabat dkk memprediksi harga komoditi kopi lokal. Pada penelitian tersebut, algoritma *Backpropagation* menghasilkan akurasi 99%. Selain itu penelitian yang dilakukan Ratu dkk., (2022) menggunakan metode *Backpropagation* untuk prediksi harga komoditas pangan di Indonesia hasil uji coba menunjukkan bahwa arsitektur 10-10-1 cukup stabil digunakan untuk memprediksi berbagai jenis data harga komoditas pangan yang berbeda karakteristiknya dengan tingkat akurasi di atas 90%. Rata-rata akurasi dari prediksi harga komoditas pangan di Indonesia yaitu sebesar 96,448% dengan waktu rata-rata adalah 6,8495 detik.

Jangkauan daerah yang spesifik untuk penelitian ini adalah Kabupaten Deli Serdang. Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu daerah yang terletak Provinsi Sumatera Utara. Menurut Bahan Pangan Nasional (2020) setiap bulannya harga bahan pangan mengalami kenaikan ataupun penurunan harga atau disebut dengan fluktuasi. Fluktuasi harga bahan

pangan dapat memiliki dampak signifikan pada keuangan rumah tangga dan stabilitas ekonomi secara keseluruhan, terutama di daerah yang bergantung pada sektor pertanian. Hal ini juga dapat mempengaruhi inflasi suatu wilayah tersebut karena kenaikan harga bahan pangan yang tidak terduga atau tiba-tiba dapat menyebabkan tingkat inflasi yang tinggi.

Ketidakpastian harga bahan pangan juga dapat mempengaruhi keamanan pangan yang mempengaruhi ketersediaan dan distribusi makanan yang dapat berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, ketidakpastian harga pangan bisa mempengaruhi aksesibilitas pangan, terutama bagi mereka yang berpenghasilan rendah, yang dapat menyebabkan kelaparan atau ketidakseimbangan gizi. Dengan mempertimbangkan kemudahan pengimplementasiannya, pada penelitian ini algoritma *Backpropagation* akan digunakan untuk memprediksi (*forecasting*) harga bahan pangan yang ada di Kabupaten Deli Serdang. Dengan adanya prediksi ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam menentukan harga yang terjangkau dan memasok kebutuhan pangan sehari-hari untuk masyarakat.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis ingin menerapkan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) metode *backpropagation* untuk memprediksi harga bahan pangan di Kabupaten Deli Serdang, dengan judul “**Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Prediksi Harga Bahan Pangan Di Wilayah Kabupaten Deli Serdang**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil prediksi harga bahan pangan di wilayah Kabupaten Deli Serdang dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) menggunakan algoritma *Backpropagation*.

2. KAJIAN TEORITIS

Harga

Menurut Reality (2008), harga adalah nilai suatu benda atau jasa yang dapat diukur dengan jumlah uang yang dikeluarkan pembeli untuk memperoleh benda atau jasa tersebut. Dengan begitu harga juga dapat dipahami sebagai jumlah uang yang diperlukan untuk memperoleh kombinasi suatu produk serta pelayanan yang terkait. Kesalahan penetapan harga dapat menimbulkan berbagai akibat dan akibat tindakan penetapan harga yang tidak etis dapat mengakibatkan pelaku usaha tidak disukai pembeli. Selain itu, pembeli dapat membuat reaksi yang dapat merusak reputasi dari penjual. Apabila kewenangan harga terletak pada kewajiban pemerintah, bukan pada pelaksana usaha dan harga yang ditetapkan tidak diinginkan pembeli maka dapat menimbulkan respon negatif dari pembeli.

Bahan Pangan

Bahan pangan pokok memegang peranan penting dalam aspek ekonomi, sosial, bahkan politik (Prabowo, 2014). Pangan diartikan sebagai segala sesuatu yang bersumber dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah. UU No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan mendefinisikan bahwa pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan dan minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman. Sebagai bahan pangan pokok, produk tanaman pangan, dan hortikultura menjadi faktor utama dalam menentukan biaya hidup di Indonesia sedemikian rupa, sehingga memungkinkan pangsa biaya tenaga kerja dalam struktur biaya produksi barang dan jasa tergolong terendah di dunia (Tuminem et al. 2019). Disisi lain kondisi komoditas pangan yang bersifat rentan terhadap iklim seringkali mengakibatkan terganggunya penawaran komoditas pertanian. Permintaan yang terus meningkat tanpa diikuti dengan perkembangan penawaran yang seimbang akan berdampak kepada kenaikan harga untuk mencapai keseimbangan baru. Ketidakstabilan harga pangan terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran pada komoditi pangan (Rahmah dalam Siregar, 2020). Komoditas pangan merupakan salah satu komoditas penting dalam kehidupan manusia.

Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan (JST) sama seperti namanya, teknik ini dapat menirukan jaringan saraf biologis yang dimiliki manusia dengan menerima input data, proses dalam neuron dan output data (Satria et al., 2020). JST juga disebut sebagai jaringan adaptif karena sifatnya dalam menyelesaikan masalah dapat mengubah strukturnya berdasarkan pada sumber data eksternal maupun internal yang mengalir melewati jaringan tersebut. (Taufik & Sitio, 2018). Jaringan Saraf Tiruan memiliki arsitektur yang dibagi jadi 3 tipe yaitu jaringan saraf tunggal (single layer network), jaringan saraf jamak (multilayer network) serta recurrent network (Safaat et al., 2020). Jaringan Saraf Tiruan Tunggal adalah jaringan yang hanya memiliki satu buah lapisan yang memiliki bobot saling terhubung satu sama lain. Jaringan Saraf Tiruan Jamak merupakan jaringan yang memiliki lapisan tambahan untuk menghubungkan lapisan *input* dan lapisan *output* yang disebut dengan lapisan tersembunyi atau *hidden layer*.

Ada beberapa model Jaringan Saraf Tiruan, namun demikian hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang hampir sama. Seperti halnya otak manusia, jaringan saraf

tiruan juga terdiri dari beberapa neuron, dan ada hubungan antar neuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada Jaringan Saraf Tiruan, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut. Nilai-nilai dari semua bobot nantinya akan di proses oleh suatu fungsi perambatan dengan menjumlahkan nilai semua bobot akan datang. Hasil penjumlahan ini kemudian dibandingkan dengan suatu informasi yang disebut dengan *input* yang dikirim ke neuron dengan bobot kedatangan tertentu. Masukkan nilai *threshold* tertentu melalui fungsi aktivasi setiap neuron (Sudarsono, 2016).

Metode *Backpropagation*

Algoritma pelatihan *backpropagation* pertama kali dirumuskan oleh *Werbos* dan dipopulerkan oleh *Rumelhart* dan *McClelland* untuk dipakai pada Jaringan Saraf Tiruan. *Backpropagation* termasuk dalam algoritma pembelajaran yang terwarisi atau *supervised learning* dan biasanya digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya (Masrizal & Hadiansa, 2017). Jaringan *propagation* terdiri dari propagasi maju dari sinyal *input* dan propagasi mundur atau *backpropagation* dari sinyal kesalahan. Sinyal masukan disebarkan dari lapisan masukan, melalui beberapa lapisan tersembunyi dan menjalar ke lapisan keluaran. Selama propagasi, bobot dan ambang batas jaringan dipertahankan tidak berubah, dan status masing-masing. Dalam metode *backpropagation*, biasanya digunakan jaringan *multilayer*. Algoritma momentum *backpropagation* memiliki kesamaan langkah dengan algoritma *backpropagation* standar tetapi berbeda pada saat umpan mundur.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Artinya, data yang dikumpulkan berupa data angka dan dapat diukur menggunakan teknik statistik, matematika ataupun komputasi. Kemudian melakukan analisis untuk model yang terbentuk akan melalui proses pelatihan dan pengujian untuk meminimalisasi *overfitting* sehingga hasil peramalan nantinya akan lebih akurat. Populasi dalam penelitian ini adalah mencakup wilayah Kabupaten Deli Serdang. Sampel yang digunakan adalah data harga bahan pangan di Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2020 – 2023 yang berasal dari website resmi Bahan Pangan Nasional. Data ini akan digunakan pada data pelatihan dan data pengujian. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu secara pengamatan (observasi) dan studi pustaka. Menurut Sukandarrumidi (2012)

mendefinisikan observasi adalah pengamatan dan pencatatan suatu objek dengan sistematis fenomena yang diselidiki. Studi pustaka adalah segala hal usaha yang dilakukan peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan diteliti. Informasi itu dapat diperoleh dari buku-buku ilmiah, sumber tertulis baik cetak maupun elektronik (Sugiyono, 2015). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini melalui observasi sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian instrumen penelitian, mengolah data dengan menggunakan metode *backpropagation*. Proses mengolah data menggunakan *software* Matlab.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi algoritma dan pemrosesan data nantinya menggunakan *software* Matlab. Data harga pangan wilayah Deli Serdang ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Harga Pangan Deli Serdang Tahun 2020 – 2023

Komoditas	Tahun			
	2020	2021	2022	2023
Beras	10338	10307	10411	11982
Beras Kualitas Medium I	9646	9566	9719	11451
Beras Kualitas Super I	11000	11000	11095	12492
Daging Ayam	20732	23542	25194	24245
Daging Ayam Ras Segar	20732	23542	25194	24245
Daging Sapi	104873	108345	110811	115277
Daging Sapi Kualitas 1	104873	108345	110811	115277
Telur Ayam	18109	18135	19066	22664
Telur Ayam Ras Segar	18109	18135	19066	22664
Bawang Merah	21207	15665	23959	17382
Bawang Merah Ukuran Sedang	21207	15665	23959	17382
Cabai Merah	20857	21871	34455	24068
Cabai Merah Keriting	20857	21871	34455	24068
Minyak Goreng	10411	12735	17115	17712
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 1	11171	13284	16293	16678
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 2	9622	11857	18047	18724

Perancangan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation*

Perancangan ini menggunakan beberapa model banyak lapisan (*multilayer*) seperti arsitektur 2-2-1, 2-10-1, 2-12-1, 2-3-6-1 dan 2-3-8-1. Pada 2-2-1 memiliki arti 2 *input*, 2 *hidden layer* (layer tersembunyi) dan 1 *output*, kemudian untuk yang 2-3-6-1 memiliki arti 2 *inputan*, 3 *hidden layer* pertama, 6 *hidden layer* kedua, dan 1 *output*. Berikut adalah langkah – langkah dalam merancang JST algoritma *backpropagation* dengan model 2-2-1 pada iterasi 1.

a. Tahap Inisialisasi

Tahap inisialisasi adalah tahap menginisialisasi data *input*, bobot dari *input* kepada *hidden layer* lalu ke *output layer* dan *Learning Rate*, untuk tahap ini menggunakan sampel data dari data latih harga beras pada tahun 2020 dan 2021 yang telah di normalisasi. Berikut nilai yang diberikan :

$$= 0.1058$$

$$= 0.1056$$

$$\text{Target} = 0.001$$

$$\text{Learning Rate } (a) = 0.01$$

b. Tahap kedua adalah menentukan *input* dan *ouput* pada *Hidden Layer*.

c. Setelah menentukan *inputan* , target, *Learning Rate* dan bobot, maka tahap selanjutnya masuk ke dalam fase I yaitu propagasi maju, di mana pada fase ini dilakukan perhitungan dari *input* , *Hidden Layer*, kemudian *output*, setelah mengetahui fase I dilanjutkan dengan menghitung *output* di *Hidden Layer*. Pada perhitungan ini menggunakan rumus.

Perhitungan di mulai dari sehingga,

$$-3.50216074$$

Kemudian di lanjutkan dengan perhitungan sehingga,

$$-2.14170544$$

Setelah itu di lanjutkan dengan perhitungan aktivasi sigmoid setiap keluaran Z sehingga,

Dengan perhitungan yang sama maka untuk menghasilkan,

Setelah menghitung unit *z* pada *Hidden Layer* dilanjutkan dengan menghitung unit *y* berikut ini adalah perhitungannya,

Sehingga untuk *y* didapatkan,

d. Tahap selanjutnya adalah propagasi mundur (*backpropagation*) dalam tahap ini dilakukan perhitungan dari *output*, *Hidden Layer*, dan *input* perhitungan ini berkaitan dengan menghitung informasi *error* dari *output* (*y*) , kemudian menghitung koreksi bobot, dan bobot bias dari *Hidden Layer* kepada *output*, kemudian menghitung informasi *error* dari *input* (*z*) lalu menghitung koreksi bobot dari *input* kepada *Hidden Layer*. Berikut adalah perhitungannya. Pertama menghitung informasi *error* dari *Hidden Layer* kepada *output* menggunakan rumus:

Pada rumus di atas terdapat *t* atau target, target yang digunakan adalah target pertama dari data latih yaitu 0.1063 sehingga,

Setelah itu melakukan koreksi bobot dan bobot bias sehingga,

Selanjutnya adalah menghitung informasi *error* dari *input* (z) lalu menghitung koreksi bobot dari *input* kepada *Hidden Layer* sehingga,

$$0.2346) = 0.02951268$$

Sehingga faktor kesalahan,

Sehingga koreksi bobot dan bobot bias,

- e. Setelah mendapatkan koreksi bobot w dan bobot v selanjutnya adalah melakukan pembaruan pada kedua bobot tersebut seperti di bawah ini.

Pertama adalah melakukan pembaruan pada bobot w

Setelah itu pembaruan pada bobot v ,

Setelah iterasi pertama selesai dan bobot serta bias diperbarui, akan di peroleh nilai-nilai bobot dan bias yang baru. Untuk mengurangi *error*, proses pelatihan perlu dilanjutkan dengan menggunakan bobot dan bias yang baru ini. Melalui pelatihan berulang, *error* di harapkan terus berkurang pada setiap iterasi berikutnya.

Hasil Percobaan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma *Backpropagation*

Setelah melakukan perancangan JST algoritma *backpropagation*, maka di lakukanlah percobaan prediksi menggunakan algoritma tersebut, prediksi yang di lakukan untuk data harga pangan wilayah Deli serdang tahun 2024, sehingga berikut ini adalah tahapan prediksinya. Proses pelatihan JST algoritma *backpropagation* ini menggunakan data harga pangan tahun 2020 dan 2021 yang telah di normalisasi, dengan *input* (variable x) adalah data harga setiap komoditas dari tahun 2020 dan 2021, dan untuk target (variable y) adalah data harga setiap komoditas tahun Berikut ini hasil terperinci dari *ouput* dan *error* pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pelatihan Algoritma *Backpropagation* Dengan Arsitektur 2-2-1

No	Target	Output JST	Error	SSE	Hasil
1	0,1063	0,1497	-0,0434	0,00188356	1
2	0,1011	0,1467	-0,0456	0,00207936	1
3	0,1115	0,1527	-0,0412	0,00169744	1
4	0,2182	0,2076	0,0106	0,00011236	1
5	0,2182	0,2076	0,0106	0,00011236	1
6	0,8662	0,8593	0,0069	0,00004761	1
7	0,8662	0,8593	0,0069	0,00004761	1
8	0,1718	0,1952	-0,0234	0,00054756	1
9	0,1718	0,1952	-0,0234	0,00054756	1
10	0,2089	0,2393	-0,0304	0,00092416	1
11	0,2089	0,2393	-0,0304	0,00092416	1
12	0,2883	0,2141	0,0742	0,00550564	0
13	0,2883	0,2141	0,0742	0,00550564	0
14	0,1571	0,1462	0,0109	0,00011881	1
15	0,1509	0,1499	0,001	0,000001	1
16	0,1641	0,1430	0,0211	0,00044521	1
	0,1063	0,1497	-0,0434	0,00188356	1
				0,02050004	87.5%
				MSE 0,001281253	

Tabel 2 di atas merupakan hasil pelatihan dari algoritma *backpropagation* dengan arsitektur 2-2-1 terlihat di atas terdapat kolom *error*, SSE, dan hasil. Untuk kolom *error* didapat dari pengurangan data aktual target dengan *output* JST atau prediksinya, sehingga menghasilkan nilai yang terdapat *error* positif dan *error* negatif, *error* positif di dapatkan ketika nilai aktual lebih besar dari nilai prediksi, begitu juga dengan *error* negatif maka kebalikannya. Kemudian kolom SSE dimana kolom ini merupakan hasil dari *Sum of Squared Error*, dimana *error* yang didapatkan maka menghasilkan 0.02050004 dan dibawah kolom SSE terdapat baris MSE yaitu *Mean Squared Error* dimana menghasilkan 0.00128 dalam konteks ini mengindikasikan bahwa algoritma ini cenderung melakukan prediksi yang cukup akurat rata-rata. Kemudian pada kolom hasil, pada kolom ini terlihat angka 1 dan 0, dimana angka 1 memenuhi *error* minimum, sedangkan 0 tidak memenuhi *error* minimum dalam hal ini berkaitan dengan skala yang terdapat pada data sehingga pada penelitian ini menganggap *error* 0.05 merupakan *error* yang signifikan setelah itu dibaris paling bawah dari kolom hasil terdapat nilai 87.5% hal ini merupakan seberapa besar akurasi yang di dapatkan. Setelah mengetahui hasil pelatihan dari algoritma *Backpropagation* menggunakan model 2-2-1, berikut ini adalah hasil rekapitulasi pelatihan dari algoritma *backpropagation* masing-masing arsitektur.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pelatihan algoritma *Backpropagation* Setiap Arsitektur

Arsitektur	Training		
	Epoch	MSE	Akurasi
2-2-1	100000	0,00128	87.5 %
2-10-1	23469	0.001	100 %
2-12-1	100000	0.00324	68.75 %
2-3-6-1	100000	0.00236	68.75 %
2-3-8-1	14261	0.001	100 %

Pada pemrograman di atas berfungsi untuk memprediksi data uji, sehingga nanti hasil *output* prediksi akan di tampilkan, berikut ini adalah tampilan rinci dari *output* dan *error* pada data uji arsitektur 2-2-1 yang ditunjukkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Algoritma *Backpropagation* Dengan Arsitektur 2-2-1

No	Target	Output JST	Error	SSE	Hasil
1	0,1183	0,1413	-0,023	0,000529	1
2	0,1143	0,1368	-0,0225	0,000506	1
3	0,1221	0,1454	-0,0233	0,000543	1
4	0,2111	0,2263	-0,0152	0,000231	1
5	0,2111	0,2263	-0,0152	0,000231	1
6	0,9	0,8355	0,0645	0,00416	0
7	0,9	0,8355	0,0645	0,00416	0
8	0,1991	0,1877	0,0114	0,00013	1
9	0,1991	0,1877	0,0114	0,00013	1
10	0,1591	0,1222	0,0369	0,001362	1
11	0,1591	0,1222	0,0369	0,001362	1
12	0,2097	0,1298	0,0799	0,006384	0
13	0,2097	0,1298	0,0799	0,006384	0
14	0,1616	0,129	0,0326	0,001063	1
15	0,1538	0,1402	0,0136	0,000185	1
16	0,1693	0,1151	0,0542	0,002938	0
	0,1183	0,1413	-0,023	0,000529	1
				0,030297	68.75%
MSE				0,001894	

Sehingga menghasilkan rekapitulasi pengujian seperti pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian algoritma *Backpropagation* Setiap Arsitektur

Arsitektur	Testing	
	MSE	Akurasi
2-2-1	0.001894	68.75%
2-10-1	0.008976	87.5 %
2-12-1	0.03734	37.5%
2-3-6-1	0.02613	50%
2-3-8-1	0.0011	87.5%

Pada tabel di atas merupakan hasil pengujian dari algoritma *backpropagation* di dapatkan pada data tersebut untuk arsitektur yang memiliki performa memprediksi yang hampir mendekati adalah arsitektur 2-10-1 dan arsitektur 2-3-8-1, pada data hasil pelatihan

juga dua arsitektur memperlihatkan performa yang bagus dari arsitektur lainnya, sehingga untuk memprediksi harga pangan untuk tahun 2024 menggunakan arsitektur 2-10-1 dan 2-3-8-1. Setelah melihat performa dari setiap arsitektur di dapatkan arsitektur 2-10-1 dan 2-3-8-1 yang performa prediksinya data uji nya hampir dekat dengan data target, selanjutnya akan dilakukan prediksi harga pangan wilayah Deli Serdang menggunakan algoritma *backpropagation*, dimana data yang dipakai adalah data tahun 2022 dan 2023 yang telah di normalisasi untuk memprediksi harga pangan di tahun 2024. Berikut ini hasil prediksi menggunakan arsitektur 2-10-1 dan 2-3-8-1 yang masing –masing di tunjukkan pada tabel 6 dan 7 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Prediksi Harga Pangan Tahun 2024 Menggunakan Algoritma *Backpropagation* Arsitektur 2-10-1

Komoditas	Tahun		
	2022	2023	2024
Beras	0.1063	0.1182	0,1405
Beras Kualitas Medium I	0.1011	0.1142	0,1392
Beras Kualitas Super I	0.1115	0.1221	0,1420
Daging Ayam	0.2182	0.2110	0,3205
Daging Ayam Ras Segar	0.2182	0.2110	0,3205
Daging Sapi	0.8662	0.9000	0,8602
Daging Sapi Kualitas 1	0.8662	0.9000	0,8602
Telur Ayam	0.1718	0.1991	0,2362
Telur Ayam Ras Segar	0.1718	0.1991	0,2362
Bawang Merah	0.2089	0.1591	0,1978
Bawang Merah Ukuran Sedang	0.2089	0.1591	0,1978
Cabai Merah	0.2883	0.2097	0,3507
Cabai Merah Keriting	0.2883	0.2097	0,3507
Minyak Goreng	0.1571	0.1616	0,1748
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 1	0.1509	0.1538	0,1657
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 2	0.1641	0.1693	0,1864

Tabel 7. Hasil Prediksi Harga Pangan Tahun 2024 Menggunakan Algoritma *Backpropagation* Arsitektur 2-3-8-1

Komoditas	Tahun		
	2022	2023	2024
Beras	0.1063	0.1182	0,1107
Beras Kualitas Medium I	0.1011	0.1142	0,108
Beras Kualitas Super I	0.1115	0.1221	0,1137
Daging Ayam	0.2182	0.2110	0,4010
Daging Ayam Ras Segar	0.2182	0.2110	0,4010
Daging Sapi	0.8662	0.9000	0,8889
Daging Sapi Kualitas 1	0.8662	0.9000	0,8889
Telur Ayam	0.1718	0.1991	0,2311
Telur Ayam Ras Segar	0.1718	0.1991	0,2311
Bawang Merah	0.2089	0.1591	0,2773
Bawang Merah Ukuran Sedang	0.2089	0.1591	0,2773
Cabai Merah	0.2883	0.2097	0,6203

Komoditas	Tahun		
	2022	2023	2024
Cabai Merah Keriting	0.2883	0.2097	0,6203
Minyak Goreng	0.1571	0.1616	0,1678
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 1	0.1509	0.1538	0,1548
Minyak Goreng Kemasan Bermerk 2	0.1641	0.1693	0,1845

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi harga bahan pangan di wilayah Kabupaten Deli Serdang dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) menggunakan algoritma *Backpropagation* yang diterapkan pada data harga bahan pangan di Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2020-2023. Arsitektur jaringan terbaik yang diperoleh adalah 2-10-1 yaitu 2 neuron pada lapisan *input* 10 neuron pada *hidden layer* (lapisan tersembunyi) dan 1 neuron pada lapisan *output*. Dan arsitektur 2-3-8-1 yaitu 2 neuron pada lapisan *input* 3 neuron pada lapisan *hidden layer* pertama, 8 neuron pada lapisan *hidden layer* kedua dan 1 neuron pada lapisan *output*. Oleh karena itu, akuratnya sebuah hasil penelitian dan pengujian terhadap nilai *output* dalam memprediksi harga bahan pangan, tergantung pada pola arsitektur jaringan yang digunakan. Dari hasil yang telah diperoleh, maka saran yang dapat dikemukakan yakni untuk penelitian selanjutnya dikembangkan penambahan variabel yang lebih beragam, sehingga memperkaya kemungkinan yang dapat terjadi dan dapat di cari pola solusinya.

DAFTAR REFERENSI

- BPS Kabupaten Deli Serdang. (2021). *Kabupaten Deli Serdang dalam angka kependudukan 2021*. Retrieved September 11, 2023.
- Masrizal, M., & Hadiansa, A. (2017). Prediksi jumlah lulusan mahasiswa STMIK Dumai menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Informatika, Manajemen Dan Komputer*, 9(2), 9–14.
- Safaat, N., & Chamidah, N. (2020). Implementasi jaringan syaraf tiruan backpropagation dalam prediksi rata-rata harga beras premium dan medium. In *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)* (pp. 721–732).
- Simbolon, D., & Anggraini, F. (2019). Penerapan jaringan syaraf tiruan dalam memprediksi gizi balita pada Puskesmas Siantar Utara Kota Pematang Siantar. *Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 1(1), 48-49.
- Sudarsono, A. (2016). Jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode backpropagation (Studi kasus di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 61–69.

Taufik, I., & Sitio, A. (2018). Implementasi jaringan syaraf tiruan untuk mengelompokkan minat kompetensi mahasiswa STMIK Pelita Nusantara Medan. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(2), 1-7.