

Penerapan Teknik Neural Network dalam memprediksi Perkembangan Impor Kelompok Industri Tekstil dengan Metode Backpropagation

Ranjani*, Suci Cahya Mita, Agus Perdana Windarto

STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Email: ¹*tanjungranjani@gmail.com, ²mitasuci@gmail.com, ³agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id

Email Penulis Korespondensi: tanjungranjani@gmail.com

Abstrak—Tujuan dari penelitian untuk melakukan analisis terhadap perkembangan kelompok industri tekstil di Indonesia dengan memanfaatkan kecerdasan Buatan. Analisis yang dimaksud adalah model prediksi yang akan digunakan pada perkembangan impor kelompok industri tekstil. Dataset bersumber dari Badan Pusat Statistik Indonesia melalui website <https://www.bps.go.id/>. Teknik yang digunakan adalah neural network dengan metode backpropagation. Sementara alat bantu yang digunakan untuk melakukan analisis yakni Matlab. Backpropagation merupakan metode pelatihan yang mempunyai target yang akan dicari. Metode ini juga merupakan metode multilayer yaitu memiliki input, hidden dan output. Proses penelitian memiliki dua tahap yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian. Dari beberapa model arsitektur yang diuji (3-10-1, 3-25-1, 3-50-1, 3-80-1, dan 3-100-1), diperoleh model arsitektur terbaik adalah 3-100-1 dengan MSE sebesar 0,000999996 dengan nilai akurasi 100 persen.

Kata Kunci: Peramalan; Kelompok Industri; Backpropagation; Model Arsitektur; Indonesia

Abstract—The aim of this research is to analyze the development of the textile industry group in Indonesia using Artificial Intelligence. The analysis is conducted through a predictive model that will be used to predict the import development of the textile industry group. The dataset is sourced from the Indonesian Central Bureau of Statistics through the website <https://www.bps.go.id/>. The technique used is neural network with backpropagation method, and the analysis is conducted using Matlab. Backpropagation is a training method that has a target to be sought. This method is also a multilayer method, which has input, hidden, and output layers. The research process consists of two stages, namely the training stage and the testing stage. Out of several architecture models tested (3-10-1, 3-25-1, 3-50-1, 3-80-1, and 3-100-1), the best architecture model obtained is 3-100-1 with an MSE of 0.000999996 and an accuracy value of 100 percent.

Keywords: Forecasting; Industry Group; Backpropagation; Architectural Model; Indonesia

1. PENDAHULUAN

Pengertian Tekstil adalah suatu bahan yang berasal dari serat yang diolah berupa kain atau benang sebagai bahan untuk membuat busana dan produk lainnya [1]. Industri tekstil dibagi menjadi tiga sektor, yaitu sektor industri hulu, sektor industri menengah, dan sektor industri hilir. Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) Indonesia merupakan industri yang sangat penting di Indonesia. berada pada sector industri pengolahan non migas yang merupakan industri terintegrasi dari hulu sampai hilir. Adapun yang termasuk industri tekstil yaitu kain tenunan, barang tekstil lainnya, kain rajutan, Serat / Benang / Strip Filamen Buatan, serat staple buatan, benang pintal, kain sulaman / border, sutra. Industri tekstil adalah industri pengolahan yang mengubah serat menjadi benang atau kain. Penjualan tekstil biasanya berada pada swalayan, pasar tradisional maupun startup seperti shoope dan lazada. Industri tekstil di Indonesia misalnya kain tenun pada tahun 2016 sebesar 2.499.084,9. Sub sector yang termasuk pada produksi tekstil di Indonesia yaitu kain ataupun pakaian. Pakaian merupakan kebutuhan pokok manusia selain pangan dan papan. Kebutuhan pokok ini menjadikan pakaian menjadi sesuatu yang selalu ingin terpenuhi kebutuhannya dan selalu melekat pada tubuh seseorang yang akan memberikan kenyamanan, keamanan, serta keamanan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dalam kurun waktu yakni tahun 2012 – 2016, data produksi ada yang mengalami kenaikan dan penurunan. Tercatat pada tahun 2015 – 2016 pada kain tenunan mengalami kenaikan dari 2.325.956,90 menjadi 2.499.084,90, sedangkan pada tahun 2015 – 2016 pada kain rajutan mengalami penurunan dari 1.365.810,90 menjadi 1.329.867,60 (Badan Pusat Statistik). Oleh karena itu salah satu cara untuk melakukan penurunan impor kelompok industri tekstil di Indonesia adalah dengan memanfaatkan hasil industri yang berasal dari dalam negeri Indonesia serta melakukan tingkat pengukuran dan analisis berupa peramalan terhadap perkembangan Impor kelompok industri tekstil di Indonesia ditakun yang akan datang. Dengan demikian Indonesia mampu membuat kebijakan sebijak mungkin, dengan menerapkan langkah langkah yang dianggap tepat dalam lekukan penurunan perkembangan kelompok impor indutri tekstil di Indonesia. Penelitian ini memusatkan kepada pembuatan Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) dalam menganalisis perkembangan impor kelompok industri tekstil [2].

Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan penelitian ini adalah Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. Prediksi produksi minyak mentah kelapa sawit (CPO) dari kebun TBS Inti Tabara dengan menggunakan metode Backpropagation Neural Network (BPNN) telah dikerjakan. Berdasarkan hasil percobaan, metode BPNN dengan parameter arsitektur 5-10-11-12-13-1; fungsi pembelajaran adalah trainlm; fungsi aktivasi adalah logsig dan purelin; laju pembelajaran adalah 0.7 mampu menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang baik dengan nilai MSE sebesar 0.0069. Hal ini menunjukkan bahwa metode BPNN dapat menjadi alternative metode dalam memprediksi produksi CPO dengan data yang berjenis time series [3]. Penelitian berikutnya Prediksi Tingkat Inflasi Dengan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network. Analisa prediksi tingkat inflasi di Kota Samarinda, Kalimantan Timur dengan menggunakan metode Backpropagation Neural Network (BPNN) telah diimplementasikan. Berdasarkan hasil percobaan, metode BPNN dengan parameter seperti fungsi pembelajaran (trainlm),

fungsi aktivasi (logsig, tansig) dan learning rate 0.1 mampu menghasilkan tingkat kesalahan prediksi yang cukup baik dengan nilai MSE sebesar 0.00000424. Hal ini menunjukkan bahwa metode BPNN dapat menjadi alternative metode dalam meramalkan tingkat inflasi di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Penerapan kombinasi metode kecerdasan buatan lainnya akan menjadi penelitian selanjutnya [4]. Penelitian selanjutnya Artificial Neural Network Pada Industri Non Migas Sebagai Langkah Menuju Revolusi Industri 4.0. algoritma backpropagation dapat diterapkan dalam memprediksi industri pengolahan non migas berdasarkan lapangan usaha sebagai langkah menuju revolusi industri 4.0. Kaitan Industry 4.0 dalam hal ini melibatkan rekayasa intelegensi dimana artificial intelligence (backpropagation) sebagai bagian dari cara mengambil keputusan di revolusi industry 4.0 [5]. Revolusi Industri 4.0 telah menjadi tren dan keniscayaan dalam perekonomian global. Indonesia secara khusus meluncurkan “Making Indonesia 4.0” sebagai strategi dan road map pengembangan industri Indonesia dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0. Tujuannya adalah agar Indonesia dapat bersaing dalam perekonomian global sehingga terwujudnya pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dengan target menjadi salah satu dari 10 kekuatan ekonomi terbesar di dunia berdasarkan PDB pada tahun 2030. Meski demikian, krisis yang dialami Yunani pada tahun 2010 menunjukkan bahwa PKN yang efektif merupakan hal yang krusial bagi suatu pemerintahan untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan [6]. Implementasi Metode Backpropagation Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memrediksi Pola Pengunjung Terhadap Transaksi. Tidak hanya pola transaksi dan pengunjung yang terlihat dari hasil pelatihan, Ternyata model juga menggambarkan pola pengunjung yang datang ke UD. Tahu dan Tempe Dilla, Hal ini dapat dijadikan pertimbangan tentang pergantian pegawai dihari tertentu [7]. Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka Di Indonesia. Dengan model arsitektur 3-4-1, dapat melakukan prediksi Luas Panen Tanaman Biofarmaka di Indonesia dengan tingkat akurasi sebesar 87% [8]. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. Berdasarkan hasil penelitian telah berhasil dilakukan perancangan sistem pendukung keputusan untuk prediksi penerima beasiswa menggunakan model algoritma Neural Network Backpropagation. Perancangan pada sistem ini menghasilkan nilai. akurasi rata-rata tertinggi sebesar 99,00% serta hasil rata-rata nilai error terendah sebesar 0,000101 dan diperoleh pada epoch ke 329 dengan menggunakan learning rate sebesar 0,2 dan momentum 0,2 serta konfigurasi hidden layer sebanyak satu layer, jumlah neuron 25 buah [9]. Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Artificial Neural Network (ANN) Di Kota Semarang. Perubahan penggunaan lahan di Kota Semarang tahun 2010-2018 didominasi oleh berkurangnya luasan hutan, perkebunan, sawah dan tambak, serta bertambahnya luasan lahan kosong, industri, jasa, permukiman teratur, permukiman tidak teratur dan bandar udara. Penurunan luas paling besar terjadi pada perkebunan sebesar 64,45% atau 2546,839 Ha, dengan pertumbuhan lahan terbangun sebesar 25,65% atau 1039,292 Ha [10]. Diharapkan dengan adanya penelitian ini diharapkan Indonesia bisa melakukan penurunan perkembangan Impor kelompok industry tekstil di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Rancangan Kegiatan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode backpropagation dengan pokok penelitian perkembangan impor kelompok industri tekstil yang diambil dari Badan Pusat Statistik yang kemudian diolah oleh Kemenperin. Berikut merupakan kerangka penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Keterangan kerangka kerja penelitian :

- Data mentah yaitu data yang diambil dari BPS.
- Pembagian data yaitu menentukan data pelatihan (training) dan data pengujian (testing).
- Data di konversi atau diolah menggunakan rumus yang telah ditentukan.

Rumus 1:

$$X' = \frac{0.8 (x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

x = data yang akan di olah.

a = data minimum.

b = data maksimum

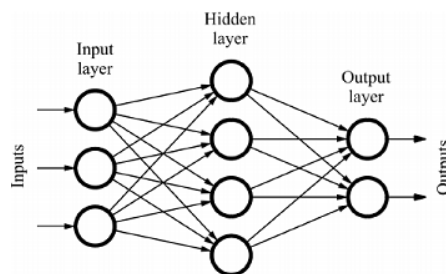
d) Data diolah menggunakan matlab 6.1.

e) Evaluasi akhir.

2.2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan merupakan sistem yang memproses informasi yang mencoba meniru kinerja otak manusia [11][12]–[16]. Jaringan saraf tiruan (artificial neural network) atau juga dikata simulated neural network (SNN), atau umumnya hanya dikata neural network (NN), adalah jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan sesuai jaringan saraf manusia.

Metode pengenalan merupakan proses inisialisasi data yang akan diolah selanjutnya oleh BNN. Data yang akan dikenali disajikan dalam bentuk vektor. Masing-masing data mempunyai target yang disajikan juga dalam bentuk vektor. Target atau keluaran acuan merupakan suatu peta karakter yang menunjukkan lokasi dari vektor masukan. Sedangkan metode pelatihan merupakan proses latihan mengenali data dan menyimpan pengetahuan atau informasi yang didapat ke dalam bobot-bobot [17][18].



Gambar 2. Arsitektur Backpropagation

Proses kerja Backpropagation melalui tiga cara yaitu

- Input layer yang menghubungkan jaringan dengan sumber data.
- Hidden layer yang memiliki banyak lapisan terhubung dengan lapisan keluaran dan lapisan masukan.
- Output layer dari proses perhitungan dari sumber data dan lapisan tersembunyi [19].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sumber data

Sumber data adalah asal dari mana data tersebut. Sumber data dapat dibagi menjadi dua yaitu sumber data kualitatif dan sumber data kuantitatif. Proses dari kenyataan lapangan ke “tabel”, dan berdasarkan “tabel” kemudian ditafsirkan, dimaknakan, kemudian disimpulkan juga berlangsung dalam penelitian kualitatif [20][21], [22]. Mengukur fakta dengan instrumen dan skala yang standar, terfokus pada variabel yang telah ditetapkan/diteliti, reliabilitas merupakan kunci dari alat ukur yang digunakan, bersifat bebas nilai (yang diteliti tidak dikaitkan dengan budaya atau nilai-nilai lainnya), tidak tergantung konteks dari fenomena yang diteliti, terdiri atas subjek yang banyak, menggunakan sampel dan analisis statistik, hasilnya bisa digeneralisasi kemudian disimpulkan juga berlangsung dalam penelitian kuantitatif [23]. Pada penelitian ini menggunakan sumber data kuantitatif. Dataset yang digunakan tahun 2012 - 2016 dari BPS seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Mentah

No	Sub Sektor	2012	2013	2014	2015	2016
1	Kain Tenunan	2316085,30	2351549,30	2320178,00	2325956,90	2499084,90
2	Barang Tekstil Lainnya	1265167,20	1326882,50	1401517,70	1354814,00	1405516,10
3	Kain Rajutan	1293266,30	1336622,30	1352122,00	1365810,90	1329867,60
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	667111,90	760425,80	816411,00	718325,50	684272,80
5	Serat Stapel Buatan	530975,00	446314,50	452672,90	277873,40	427086,90
6	Benang Pintal	272196,20	329662,20	297208,20	264869,00	291323,60
7	Serat Tekstil	47609,50	58541,40	72454,10	71815,50	42315,40
8	Kain Sulaman / Bordir	29766,60	35629,40	30529,70	32378,20	24532,10
9	Sutra	4566,00	2096,50	1025,60	1129,60	1393,90

Pada Tabel 1 menjelaskan tentang data produksi Industri tekstil di Indonesia dari tahun 2012 – 2016.

Tabel 2. Dataset Pelatihan

No	Sub Sektor	2012	2013	2014	2015
1	Kain Tenunan	2316085,30	2351549,30	2320178,00	2325956,90
2	Barang Tekstil Lainnya	1265167,20	1326882,50	1401517,70	1354814,00
3	Kain Rajutan	1293266,30	1336622,30	1352122,00	1365810,90
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	667111,90	760425,80	816411,00	718325,50
5	Serat Stapel Buatan	530975,00	446314,50	452672,90	277873,40
6	Benang Pintal	272196,20	329662,20	297208,20	264869,00
7	Serat Tekstil	47609,50	58541,40	72454,10	71815,50
8	Kain Sulaman / Bordir	29766,60	35629,40	30529,70	32378,20
9	Sutra	4566,00	2096,50	1025,60	1129,60

Pada Tabel 2 menjelaskan tentang pembagian tahun (2012 – 2015) dari data mentah untuk dataset pelatihan.

Tabel 3. Dataset Pengujian

No	Sub Sektor	2013	2014	2015	2016
1	Kain Tenunan	2351549,30	2320178,00	2325956,90	2499084,90
2	Barang Tekstil Lainnya	1326882,50	1401517,70	1354814,00	1405516,10
3	Kain Rajutan	1336622,30	1352122,00	1365810,90	1329867,60
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	760425,80	816411,00	718325,50	684272,80
5	Serat Stapel Buatan	446314,50	452672,90	277873,40	427086,90
6	Benang Pintal	329662,20	297208,20	264869,00	291323,60
7	Serat Tekstil	58541,40	72454,10	71815,50	42315,40
8	Kain Sulaman / Bordir	35629,40	30529,70	32378,20	24532,10
9	Sutra	2096,50	1025,60	1129,60	1393,90

Pada Tabel 3 menjelaskan tentang pembagian tahun (2013 – 2016) dari data mentah untuk dataset pengujian. Pada Tabel 2 dan Tabel 3 dijelaskan tentang data set pelatihan dimulai dari tahun 2012 s/d 2015 dan data set pengujian dari tahun 2013 s/d 2016. Setiap tahun pada dataset tersebut memiliki 9 macam sub sector yang berbeda seperti kain tenunan, barang tekstil lainnya, kain rajutan, Serat / Benang / Strip Filamen Buatan, Serat Stapel Buatan, Benang Pintal, Serat Tekstil, Kain Sulaman / Bordir, Sutra.

Tabel 4. Transformasi Data Pelatihan

No	Sub Sektor	(X1)	(X2)	(X3)	(Y)
1	Kain Tenunan	0,88792	0,90000	0,88932	0,89128
2	Barang Tekstil Lainnya	0,53025	0,55125	0,57665	0,56076
3	Kain Rajutan	0,53981	0,55456	0,55984	0,56450
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,32670	0,35846	0,37751	0,34413
5	Serat Stapel Buatan	0,28036	0,25155	0,25371	0,19422
6	Benang Pintal	0,19229	0,21185	0,20080	0,18979
7	Serat Tekstil	0,11585	0,11957	0,12431	0,12409
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10978	0,11177	0,11004	0,11067
9	Sutra	0,10120	0,10036	0,10000	0,10003

Pada Tabel 4 menjelaskan tentang transformasi data pelatihan menggunakan rumus 1.

Tabel 5. Transformasi Data Pengujian

No	Sub Sektor	(X1)	(X2)	(X3)	(Y)
1	Kain Tenunan	0,85275	0,84270	0,84455	0,90000
2	Barang Tekstil Lainnya	0,52460	0,54850	0,53354	0,54978
3	Kain Rajutan	0,52772	0,53268	0,53707	0,52555
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34319	0,36112	0,32971	0,31880
5	Serat Stapel Buatan	0,24260	0,24463	0,18866	0,23644
6	Benang Pintal	0,20524	0,19485	0,18449	0,19296
7	Serat Tekstil	0,11841	0,12287	0,12267	0,11322
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11108	0,10944	0,11004	0,10752
9	Sutra	0,10034	0,10000	0,10003	0,10011

Pada Tabel 5 menjelaskan tentang transformasi data pengujian menggunakan rumus 1.

3.2. Pola perancangan data pelatihan dan pengujian

Berikut adalah hasil pengolahan dataset seluruh pola seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6. Pola 3-10-1 (Data Pelatihan)

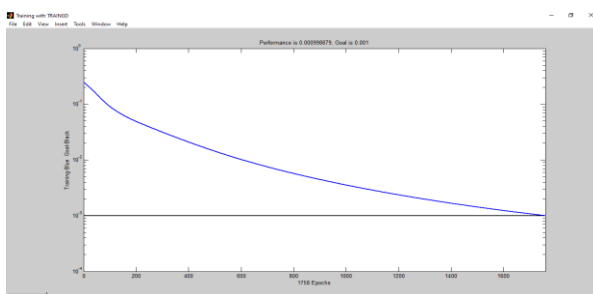
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-10-1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,89128	0,8400	0.0513	0.00263169	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,56076	0,5484	0.0124	0.00015376	Benar
3	Kain Rajutan	0,56450	0,5441	0.0204	0.00041616	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34413	0,3395	0.0046	0.00002116	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,19422	0,1889	0.0053	0.00002809	Benar
6	Benang Pintal	0,18979	0,158	0.0318	0.00101124	Benar
7	Serat Tekstil	0,12409	0,158	-0.0339	0.00114921	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11067	0,1546	-0.0439	0.00192721	Benar
9	Sutra	0,10003	0,1509	-0.0509	0.00259081	Benar
Total					0.00992933	100
MSE					0.00110326	

Tabel 7. Pola 3-10-1 (Data Pengujian)

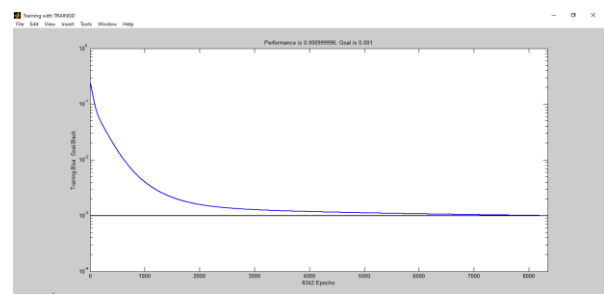
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-10-1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,90000	0.8716	0.0284	0.00080656	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,54978	0.5872	-0.0374	0.00139876	Benar
3	Kain Rajutan	0,52555	0.5259	-0.0004	0.00000016	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,31880	0.2938	0.0250	0.000625	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,23644	0.1894	0.0470	0.002209	Benar
6	Benang Pintal	0,19296	0.1582	0.0348	0.00121104	Benar
7	Serat Tekstil	0,11322	0.1413	-0.0281	0.00078961	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10752	0.1359	-0.0284	0.00080656	Benar
9	Sutra	0,10011	0.1341	-0.0340	0.001156	Benar
Total					0.00900269	100
MSE					0.0010003	

Pada Tabel 6 dan Tabel 7 memiliki tingkat akurasi 100 % pada kedua data set diatas serta menjelaskan bahwa setiap sub sector memiliki target, output, error, SSC, dan hasil baik itu dataset pelatihan maupun pengujian. Output, error, SSC diatas didapat dengan menggunakan rumus Matlab 6.1 sebagai berikut:

```
>> net=newff(minmax(P),[10,1],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=1500000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```



(a)



(b)

Gambar 3. Hasil Pelatihan dan pengujian pola 3-10-1

Pada Gambar 3.a memiliki MSE sebesar 0,000998879 epoch sebesar 1758, akurasi sebesar 100%, goal 0,001 dan pada Gambar 3.b memiliki MSE sebesar 0000999996, epoch sebesar 8342, akurasi sebesar 100%, goal 0,001.

Tabel 8. Pola 3–25–1(Data Pelatihan)

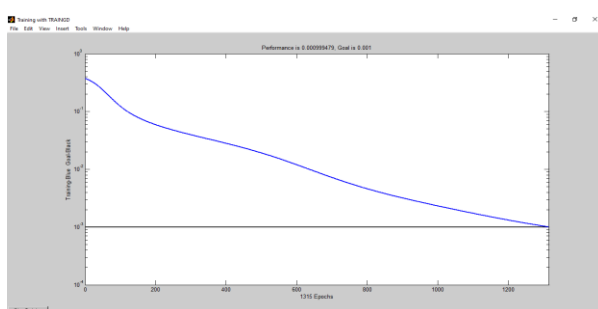
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3–25–1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,89128	0,9591	-0,06780	0,00459684	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,56076	0,5910	-0,03020	0,00091204	Benar
3	Kain Rajutan	0,56450	0,5718	-0,00730	0,00005329	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34413	0,3377	0,00640	0,0000409	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,19422	0,1545	0,03970	0,00157609	Benar
6	Benang Pintal	0,18979	0,1573	0,03250	0,00105625	Benar
7	Serat Tekstil	0,12409	0,1003	0,02380	0,00056644	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11067	0,0973	0,01340	0,00017956	Benar
9	Sutra	0,10003	0,0959	0,00410	0,00001681	Benar
Total					0,00899828	
MSE					0,000999808888	100
					889	

Tabel 9. Pola 3–25–1(Data Pengujian)

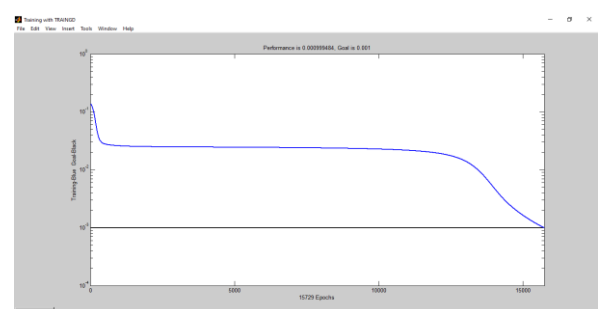
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3–25–1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,90000	0.8344	0.0656	0.00430336	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,54978	0.5405	0.0092	0.0000846400	Benar
3	Kain Rajutan	0,52555	0.5634	-0.0378	0.00142884	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,31880	0.3419	-0.0231	0.00053361	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,23644	0.1925	0.0439	0.00192721	Benar
6	Benang Pintal	0,19296	0.1665	0.0264	0.00069696	Benar
7	Serat Tekstil	0,11322	0.1171	-0.0039	0.00001521	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10752	0.1089	-0.0014	0.00000196	Benar
9	Sutra	0,10011	0.1023	-0.0022	0.00000484	Benar
Total					0.00899663	
MSE					0.000999626	100

Pada Tabel 8 dan Tabel 9 memiliki tingkat akurasi 100 % pada kedua data set diatas serta menjelaskan bahwa setiap sub sector memiliki target, output, error, SSC, dan hasil baik itu dataset pelatihan maupun pengujian. Output, error, SSC diatas didapat dengan menggunakan rumus Matlab 6.1 sebagai berikut:

```
>> net=newff(minmax(P),[25,1],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=1500000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```



(a)



(b)

Gambar 4. Hasil Pelatihandan pengujian pola 3–25–1

Pada Gambar 4.a memiliki MSE sebesar 0,000999479, epoch sebesar 1315, akurasi sebesar 100%, goal 0,001 dan pada Gambar 4.b memiliki MSE sebesar 0,000999484, epoch sebesar 15729, akurasi sebesar 100%, goal 0,001.

Tabel 10. Pola 3-50-1(Data Pelatihan)

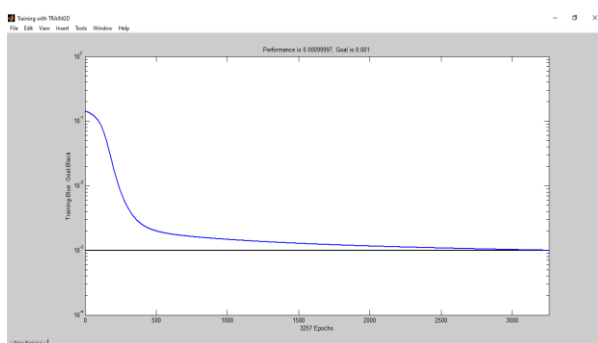
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-50-1)			Hasil
			Output	Error	SSC	
1	Kain Tenunan	0,89128	0.8866	0.0047	0.00002209	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,56076	0.581	-0.0203	0.00041209	Benar
3	Kain Rajutan	0,56450	0.548	0.0165	0.00027225	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34413	0.3618	-0.0177	0.00031329	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,19422	0.1537	0.0405	0.00164025	Benar
6	Benang Pintal	0,18979	0.1223	0.0675	0.00455625	Benar
7	Serat Tekstil	0,12409	0.1367	-0.0126	0.00015876	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11067	0.1342	-0.0236	0.00055696	Benar
9	Sutra	0,10003	0.1329	-0.0328	0.00107584	Benar
Total					0.00900778	100
MSE					0.00100086	

Tabel 11. Pola 3-50-1(Data Pengujian)

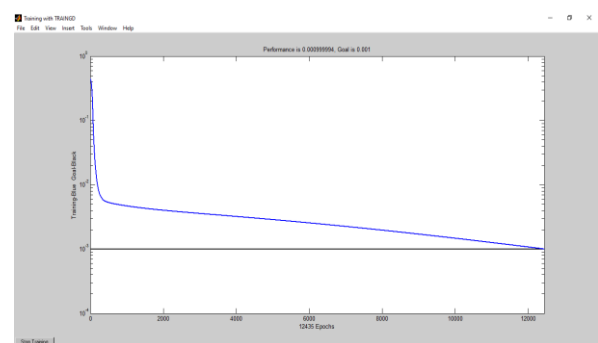
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-50-1)			Hasil
			Output	Error	SSC	
1	Kain Tenunan	0,90000	0.9041	-0.0041	0.00001681	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,54978	0.538	0.0118	0.00013924	Benar
3	Kain Rajutan	0,52555	0.5344	-0.0088	0.00007744	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,31880	0.341	-0.0222	0.00049284	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,23644	0.1628	0.0737	0.00543169	Benar
6	Benang Pintal	0,19296	0.1679	0.0251	0.00063001	Benar
7	Serat Tekstil	0,11322	0.145	-0.0318	0.00101124	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10752	0.1319	-0.0243	0.00059049	Benar
9	Sutra	0,10011	0.1249	-0.0248	0.00061504	Benar
Total					0.00900480	100
MSE					0.001000533	

Pada Tabel 10 dan Tabel 11 memiliki tingkat akurasi 100 % pada kedua data set diatas serta menjelaskan bahwa setiap sub sector memiliki target, output, error, SSC, dan hasil baik itu dataset pelatihan maupun pengujian. Output, error, SSC diatas didapat dengan menggunakan rumus Matlab 6.1 sebagai berikut:

```
>> net=newff(minmax(P),[50,1],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=1500000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```



(a)



(b)

Gambar 5. Hasil Pelatihandan pengujian pola 3-50-1

Pada Gambar 5.a memiliki MSE sebesar 0,00099997, epoch sebesar 3257 akurasi sebesar 100%, goal 0,001 dan pada Gambar 5.b memiliki MSE sebesar 0,000999994, epoch 12435 sebesar akurasi sebesar 100%, goal 0,001.

Tabel 12. Pola 3-80-1(Data Pelatihan)

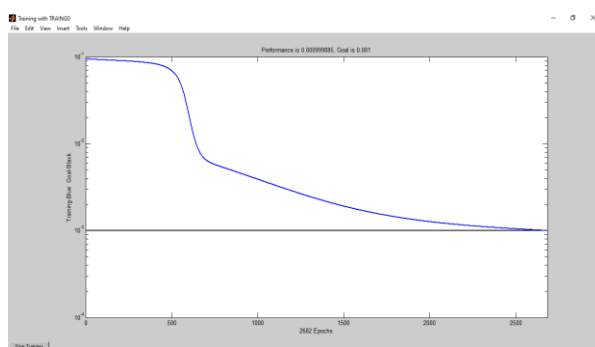
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-80-1)			Hasil
			Output	Error	SSC	
1	Kain Tenunan	0,89128	0.8693	0.022	0.000484	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,56076	0.5688	-0.0081	0.00006561	Benar
3	Kain Rajutan	0,56450	0.5533	0.0112	0.00012544	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34413	0.3539	-0.0098	0.00009604	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,19422	0.2476	-0.0534	0.00285156	Benar
6	Benang Pintal	0,18979	0.1409	0.0489	0.00239121	Benar
7	Serat Tekstil	0,12409	0.0854	0.0387	0.00149769	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11067	0.0812	0.0295	0.00087025	Benar
9	Sutra	0,10003	0.0753	0.0248	0.00061504	Benar
					Total	
					MSE	100

Tabel 13. Pola 3-80-1(Data Pengujian)

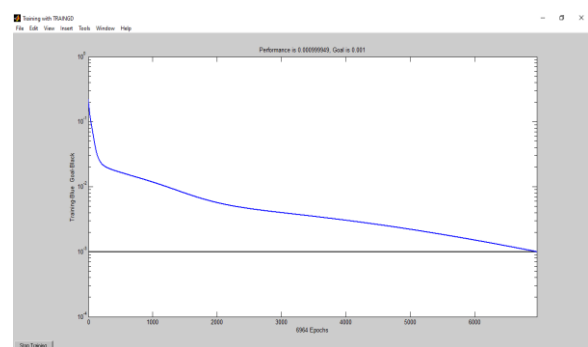
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-80-1)			Hasil
			Output	Error	SSC	
1	Kain Tenunan	0,90000	0.9104	-0.0104	0.0001082	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,54978	0.5472	0.0026	6.76E-06	Benar
3	Kain Rajutan	0,52555	0.5235	0.002	0.000004	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,31880	0.3461	-0.0273	0.0007453	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,23644	0.1712	0.0652	0.004251	Benar
6	Benang Pintal	0,19296	0.1545	0.0385	0.0014823	Benar
7	Serat Tekstil	0,11322	0.1371	-0.0239	0.0005712	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10752	0.134	-0.0265	0.0007023	Benar
9	Sutra	0,10011	0.1338	-0.0336	0.001129	Benar
					Total	
					MSE	100

Pada Tabel 12 dan Tabel 13 memiliki tingkat akurasi 100 % pada kedua data set diatas serta menjelaskan bahwa setiap sub sector memiliki target, output, error, SSC, dan hasil baik itu dataset pelatihan maupun pengujian. Output, error, SSC diatas didapat dengan menggunakan rumus Matlab 6.1 sebagai berikut:

```
>> net=newff(minmax(P),[80,1],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=1500000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```



(a)



(b)

Gambar 6. Hasil Pelatihandan pengujian pola 3-80-1

Pada Gambar 6.a memiliki MSE sebesar 0,000999885, epoch 2682 sebesar akurasi sebesar 100%, goal 0,001 dan pada Gambar 6.b memiliki MSE sebesar 0,000999949, epoch 6964 sebesar akurasi sebesar 100%, goal 0,001.

Tabel 14. Pola 3-100-1(Data Pelatihan)

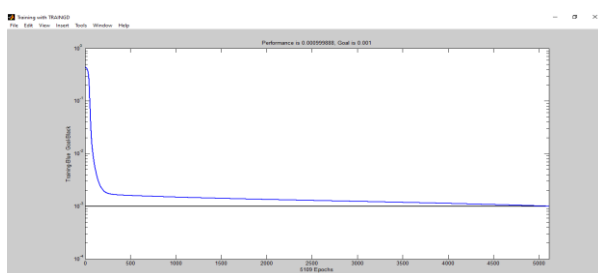
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-100-1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,89128	0.9718	-0.0805	0.00648025	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,56076	0.5657	-0.005	0.000025	Benar
3	Kain Rajutan	0,56450	0.5536	0.0109	0.00011881	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,34413	0.3419	0.0023	0.00000529	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,19422	0.2174	-0.0232	0.00053824	Benar
6	Benang Pintal	0,18979	0.1521	0.0377	0.00142129	Benar
7	Serat Tekstil	0,12409	0.1214	0.0027	0.00000729	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,11067	0.1207	-0.0101	0.00010201	Benar
9	Sutra	0,10003	0.1175	-0.0175	0.00030625	Benar
Total MSE					0.00900443	100

Tabel 15. Pola 3-100-1(Data Pengujian)

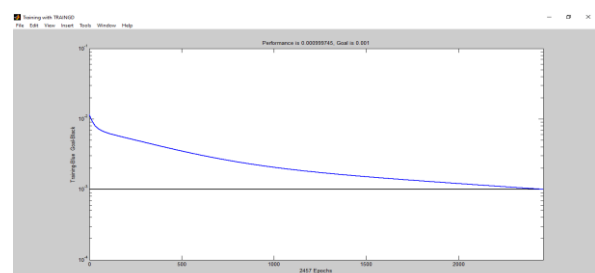
No	Sub Sektor	Target	(AAN 3-100-1)			
			Output	Error	SSC	Hasil
1	Kain Tenunan	0,90000	0.8954	0.0046	0.00002116	Benar
2	Barang Tekstil Lainnya	0,54978	0.5576	-0.0078	0.00006084	Benar
3	Kain Rajutan	0,52555	0.5201	0.0054	0.00002916	Benar
4	Serat / Benang / Strip Filamen Buatan	0,31880	0.3325	-0.0137	0.00018769	Benar
5	Serat Stapel Buatan	0,23644	0.1762	0.0602	0.00362404	Benar
6	Benang Pintal	0,19296	0.1497	0.0433	0.00187489	Benar
7	Serat Tekstil	0,11322	0.1337	-0.0204	0.00041616	Benar
8	Kain Sulaman / Bordir	0,10752	0.1394	-0.0319	0.00101761	Benar
9	Sutra	0,10011	0.1421	-0.042	0.001764	Benar
Total MSE					0.00899555	100

Pada Tabel 14 dan Tabel 15 memiliki tingkat akurasi 100% pada kedua data set diatas serta menjelaskan bahwa setiap sub sector memiliki target, output, error, SSC, dan hasil baik itu dataset pelatihan maupun pengujian. Output, error, SSC diatas didapat dengan menggunakan rumus Matlab 6.1 sebagai berikut:

```
>> net=newff(minmax(P),[100,1],{'tansig','logsig'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=1500000;
>> net.trainparam.LR=0.1;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
>> net=train(net,P,T)
```



(a)



(b)

Gambar 7. Hasil Pelatihandan pengujian pola 3-100-1

Pada Gambar 8.a memiliki MSE sebesar 0,000999888, epoch sebesar 5109 akurasi sebesar 100%, goal 0,001 dan pada Gambar 8.b memiliki MSE sebesar 0,000999745, epoch sebesar 2457 akurasi sebesar 100%, goal 0,001.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan, dapat disimpulkan bahwa model Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan dapat digunakan untuk memprediksi perkembangan impor kelompok industri tekstil. Dari lima pola yang diuji, yaitu 3-10-1, 3-25-1, 3-50-1, 3-80-1, dan 3-100-1, pola terbaik ditemukan pada pola 3-100-1 (pada tahap pelatihan) dengan MSE sebesar 0,000998279. Seluruh pola memiliki akurasi dan goal yang sama, yaitu 100% dan 0,001. Penelitian ini memberikan bukti bahwa penggunaan teknik kecerdasan buatan, khususnya model jaringan syaraf tiruan, dapat meningkatkan signifikan akurasi prediksi pada industri tekstil. Temuan ini dapat bermanfaat bagi para pemangku kepentingan, termasuk pelaku industri, pembuat kebijakan, dan investor, untuk membuat keputusan yang tepat guna meningkatkan perkembangan industri tekstil di Indonesia. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi potensi dari model-model ini untuk memprediksi perkembangan sektor industri lain di Indonesia.

REFERENCES

- [1] I. G. Fauzi, I. N. Sari, R. Ananda, and M. D. P. Gultom, "Industri Tekstil," pp. 1–30, 2019.
- [2] F. Zola, "Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Prestasi Siswa," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. 1, no. 1, pp. 58–72, 2018, doi: 10.36378/jtos.v1i1.12.
- [3] H. Aini, H. Haviluddin, E. Budiman, M. Wati, and N. Puspitasari, "Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, p. 24, 2019, doi: 10.30872/jsakti.v1i1.2261.
- [4] K. Wong, A. P. Wibawa, H. S. Pakpahan, A. Prafanto, and H. J. Setyadi, "Prediksi Tingkat Inflasi Dengan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, p. 8, 2019, doi: 10.30872/jsakti.v1i2.2600.
- [5] A. P. Windarto, M. R. Lubis, and S. Solikhun, "Implementasi JST pada Prediksi Total Laba Rugi Komprehensif Bank Umum dan Konvensional dengan Backpropagation," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 4, p. 411, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201854767.
- [6] Iskandar, S. Xu, and G. O'Donovan, "Revolusi Industri 4.0 dalam Pengelolaan Kas Negara: Pemodelan Prakiraan Kas Negara Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan," *Simposium Nasional Keuangan Negara*, vol. 1, no. 1, pp. 821–825, 2018.
- [7] B. S. Mózo, "Transaksi," *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [8] E. Hartato, D. Sitorus, and A. Wanto, "Analisis Jaringan Saraf Tiruan Untuk Prediksi Luas Panen Biofarmaka Di Indonesia," *SemanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 49–56, 2018.
- [9] A. Pujiyanto, K. Kusri, and A. Sunyoto, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 2, p. 157, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201852631.
- [10] A. N. Rahmah, S. Subiyanto, and F. J. Amarrohman, "Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Artificial Neural Network (Ann) Di Kota Semarang," *Jurnal Geodesi UNDIP*, vol. 9, no. 1, pp. 197–206, 2019.
- [11] J. Sinurat, "Bulletin of Information Technology (BIT) Jaringan Saraf Tiruan Diagnosa Penyakit Kanker Paru-Paru Menggunakan Metode Hebb Rule," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 2, no. 1, pp. 20–27, 2021.
- [12] B. Febriadi, Z. Zamzami, Y. Yuneferi, and A. Wanto, "Bipolar function in backpropagation algorithm in predicting Indonesia's coal exports by major destination countries," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/420/1/012087.
- [13] A. Wanto, J. Na'am, Yuhandri, A. P. Windarto, and Mesran, "Analisis Penurunan Gradien dengan Kombinasi Fungsi Aktivasi pada Algoritma JST untuk Pencarian Akurasi Terbaik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 2018, pp. 1197–1205, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2509.
- [14] Budiharjo, T. Soemartono, A. P. Windarto, and T. Herawan, "Predicting School Participation in Indonesia using Back-Propagation Algorithm Model," *International Journal of Control and Automation*, vol. 11, no. 11, pp. 57–68, 2018.
- [15] A. P. Windarto, J. Na, and A. Wanto, "Bagian 2 : Model Arsitektur Neural Network dengan Kombinasi K-Medoids dan Backpropagation pada kasus Pandemi COVID-19 di Indonesia," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1175–1180, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i4.2505.
- [16] Budiharjo, T. Soemartono, A. P. Windarto, and T. Herawan, "Predicting tuition fee payment problem using backpropagation neural network model," *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 120, pp. 85–96, 2018, doi: 10.14257/ijast.2018.120.07.
- [17] F. A. Hizham, Y. Nurdiansyah, and D. M. Firmansyah, "Implementasi Metode Backpropagation Neural Network (BNN) dalam Sistem Klasifikasi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa (Studi Kasus: Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember)," *Berkala Sainstek*, vol. 6, no. 2, p. 97, 2018, doi: 10.19184/bst.v6i2.9254.
- [18] A. Wanto et al., "Model of Artificial Neural Networks in Predictions of Corn Productivity in an Effort to Overcome Imports in Indonesia," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1339/1/012057.
- [19] I. R. Supriyanto, Sunardi, "Penerapan JST Backpropagation untuk Prediksi Siswa Penerima Bantuan," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6, no. 338, p. 8368, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3870.
- [20] A. Rijali, "Analisis Data Kualitatif," *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, vol. 17, no. 33, p. 81, 2019, doi: 10.18592/alhadharah.v17i33.2374.
- [21] P. K. A. Layuk and C. D. Matani, "Analisis Realisasi Anggaran Pendapatan Dan Belanja Daerah Pemerintah Kabupaten Pegunungan Bintang," *Jurnal Kajian Ekonomi dan Keuangan Daerah*, vol. 4, no. 1, pp. 33–43, 2019.

- [22] N. A. Ramadhanty, U.- Farouk, and S.- Poerbo, “The Influence of International Coffee Prices and Rupiah Exchange Rate on Export Volume of Coffee in Central Java,” *JOBS (Jurnal Of Business Studies)*, vol. 7, no. 1, p. 15, 2022, doi: 10.32497/jobs.v7i1.3633.
- [23] F. G. Becker et al., “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Syria Studies*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015.