



Model Prediksi Jaringan Saraf Tiruan Pada Anggaran Inventaris Di Pemerintahan Kota Pematang Siantar

Jaya Tatahardinata¹, Harly Okprana², Riki Winanjaya³

¹Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

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

Email: ¹jayatatahardinata@uhn.ac.id, ²harly@amiktunasbangsa.ac.id, ³riki@amiktunasbangsa.ac.id

Abstract

Inventory is the process of managing the procurement or inventory of goods owned by an office or company in carrying out its operational activities. Without an inventory a business activity will not be carried out, the existence of an inventory is very important. Office inventory is very important for the continuity of an agency. If one or more equipment is disturbed, it will definitely hinder the running of the company's economy which is usually in the form of irregular office inventory organization or lack of a system for inventorying office equipment. Therefore, the Neural Network is a powerful data model that is able to capture and represent complex Input-Output relationships, because of its ability to solve several problems, it is relatively easy to use, robustness of data input speed for execution, and initialization of complex systems. The method used in this research is the Backpropagation algorithm, which is a supervised method, with the help of the MATLAB application with Fletcher-reeves parameters. The research data used is Goods Identity Card data for 2018-2021. Based on this data, a network architecture model will be determined, including 1-10-1, 1-15-1, 1-20-1, and 1-30-1. From the five models, training and testing were carried out first and then obtained the results that the best architectural model was 1-10-1 with 0.01397196. So it can be concluded that the model can be used to predict inventory budget data, especially in Pematangsiantar City.

Keywords: Artificial Neural Networks; Backpropagation; MATLAB; Fletcher-reeves

Abstrak

Inventarisasi/Pengudangan adalah pengelolaan perolehan atau penyimpanan barang-barang milik suatu kantor atau perusahaan dalam rangka kegiatan operasional. Tanpa adanya inventori suatu kegiatan usaha tidak akan terlaksana, keberadaan inventori sangat penting. Inventaris kantor sangatlah penting bagi kelangsungan sebuah instansi. Apabila salah satu atau beberapa perlengkapan mengalami gangguan, maka pasti akan menghambat jalannya roda perekonomian perusahaan yang biasanya berupa tidak teraturnya keorganisasian inventaris kantor atau kurangnya sebuah sistem dalam menginventaris perlengkapan kantor. Oleh karena itu Jaringan Syaraf Tiruan pemodelan data yang kuat yang mampu menangkap dan mewakili hubungan Input-Output yang kompleks, karena kemampuannya untuk memecahkan beberapa masalah relatif mudah digunakan, ketahanan menginput data kecepatan untuk eksekusi, dan menginisialisasikan sistem yang rumit. Metode yang digunakan pada penelitian adalah algoritma Backpropagation, dengan menggunakan aplikasi MATLAB dan parameter Fletcher-reeves. Data penelitian yang digunakan adalah data Kartu Identitas Barang tahun 2018-2021. Berdasarkan data ini akan ditentukan model arsitektur jaringan, antara lain 1-10-1, 1-15-1, 1-20-1, dan 1-30-1. Dari kelima model tersebut dilakukan pelatihan dan pengujian terlebih dahulu dan kemudian memperoleh hasil bahwa model arsitektur terbaik adalah 1-10-1 dengan 0,01397196. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model tersebut dapat digunakan untuk melakukan prediksi data anggaran barang inventaris khususnya di kota pematangsiantar.

Kata kunci: Inventarisasi; Jaringan Saraf Tiruan; Backpropagation; MATLAB; Fletcher-reeves

1. PENDAHULUAN

Ilmu komputer hanya merupakan mesin (komputer) yang membantu manusia dalam menyelesaikan tugas sehari-hari terkait perhitungan matematika dasar [1]. Namun, saat ini, ilmu komputer telah berkembang pesat hingga mampu menyelesaikan tugas yang hampir sama dengan kemampuan manusia. Teknologi tersebut dikenal dengan sebutan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) [2], [3]. Inventarisasi merupakan proses mengelola pengadaan atau persediaan barang yang dimiliki oleh kantor atau perusahaan dalam melakukan kegiatan operasionalnya [4], [5]. Tanpa adanya inventori suatu kegiatan usaha tidak akan terlaksana, keberadaan inventori sangat penting. Inventaris kantor sangatlah penting bagi kelangsungan sebuah instansi [6], [7]. Apabila salah satu atau beberapa perlengkapan mengalami gangguan, maka pasti akan menghambat jalannya roda perekonomian perusahaan yang biasanya berupa tidak teraturnya keorganisasian inventaris kantor atau kurangnya sebuah sistem dalam menginventaris perlengkapan kantor. Berdasarkan data Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) di Kota Pematang Siantar dalam kurun waktu satu tahun terakhir yakni 2012-2013 mengalami pengeluaran yang signifikan. Tercatat di tahun 2012 Belanja daerah sebesar 639.607.159.845,00. Mengalami kenaikan pada tahun 2013 sebesar 741.073.062.641,54. Belanja tidak langsung juga kian mengalami kenaikan pada tahun 2012 sebesar 741.073.062.641,54. Pada tahun 2013 sebesar 462.492.821.401,54. Sedangkan untuk belanja langsung pada tahun 2012 sebesar 220.817.942.926,00. Tahun 2013 sebesar 278.580.241.240,00. Berdasarkan uraian dan kebanyakan fenomena yang terjadi sekarang memperlihatkan bahwa pengalokasian belanja langsung lebih kecil dari pada belanja tidak langsung tidak ideal setiap tahunnya atau mungkin ideal setiap tahunnya. Oleh karena itu, dengan melakukan analisa lebih jauh lagi bagaimana dan berapa pengkomposisian belanja daerah yang terjadi di Pemerintah Kota Pematang Siantar, apakah pengalokasian belanja daerah pada tahun berikutnya mengalami perubahan yang baik atau memang selalu tidak memenuhi teori komposisi yang diharapkan. Pada penelitian sebelumnya yang menjadi rujukan [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15]. sehingga diperlukan suatu analisis untuk Prediksi Jaringan Saraf Tiruan pada Anggaran Inventaris di Pemerintahan Kota Pematang Siantar di masa yang akan datang. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi adalah dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode back-propagation [16]. Metode back-propagation ini telah banyak digunakan dalam proses prediksi dan memberikan hasil yang akurat dengan error yang rendah [17].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jaringan Saraf Tiruan

Metode penelitian yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode Backpropagation [1]. Model JST Backpropagation merupakan pengembangan dari model perceptron [18]. Arsitektur ini pertama kali di kemukakan oleh Rumelhart dan Mc Clelland tahun 1986. Ciri utama jaringan syaraf ini adalah dipunyainya tiga tipe lapisan jaringan yang terhubung penuh,



yakni: jaringan penerima masukan, jaringan tersembunyi dan jaringan keluaran. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi anggaran barang inventaris di Pematangsiantar menggunakan metode Backpropagation *Neural Network*. Penulis ingin mengetahui apakah dengan menggunakan metode Backpropagation *Neural Network* dapat memprediksi dengan akurasi yang lebih baik [19]. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis akan melakukan pengujian dengan menggunakan data sekunder. Data bersumber dari BPKD Pematangsiantar.

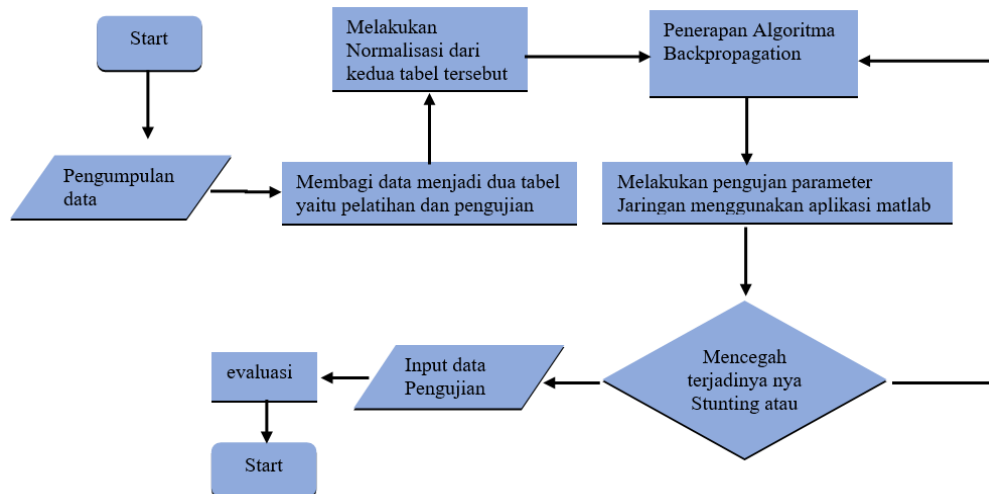
2.3. Sumber Data Penelitian

Dataset yang digunakan pada penelitian ini bersumber ini di dapat dari Badan Pengelola Keuangan Daerah(BPKD) adalah data rekap Kartu Identitas Barang 2018-2021.

Tabel 1. Data Kartu Identitas Barang

Nama Barang	2018	2019	2020	2021
AC	201.780.000	413.492.000	177.840.000	253.520.000
Laptop	406.534.211	404.596.000	506.032.925	917.353.000
Printer	153.203.260	212.791.200	411.349.670	314.910.000
Komputer/PC	492.415.200	136.890.500	2.086.975.000	274.820.000
TV	66.368.300	381.640.800	118.309.000	134.665.000
Microphone Wireless	750.000	1.012.000	84.790.000	31.927.700
Bangku/Kursi	652.359.500	470.527.000	548.794.427	647.187.500
Meja	425.964.100	611.082.768	432.050.587	294.444.600
Lemari	353.988.000	617.942.380	399.929.786	522.693.000
Tensimeter	33.738.350	632.963.940	53.152.250	78.841.500

2.4. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.5. Normalisasi

Data yang terdapat pada table 1 terlebih dahulu dibagi menjadi 2 bagian. Data tahun 2018-2019 dengan target tahun 2019 berubah menjadi data pelatihan, dan untuk data tahun 2020-2021 dengan target tahun 2021 menjadi data pengujian. Setelah dibagi menjadi 2 kelompok data tersebut akan di

normalisasikan dengan menggunakan fungsi sigmoid. Berikut adalah rumus normalisasi data.

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

Keterangan :

X' = Hasil Normalisasi

X = Dataset yang akan di normalisasi

a = Data terkecil dari dataset

b = Data terbesar dari dataset

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Data Normalisasi

Data pada Tabel 2 dibawah ini adalah hasil dari normalisasi data pelatihan pada tahun 2013-2015 dengan target tahun 2016, yang bersumber dari tabel:

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data Pelatihan

No.	2018	2019 (Target)
1	0,3468	0,6067
2	0,5982	0,5958
3	0,2872	0,3603
4	0,7036	0,2671
5	0,1806	0,5676
6	0,1000	0,1003
7	0,9000	0,6768
8	0,6220	0,8493
9	0,5337	0,8577
10	0,1405	0,8762

Tabel 3 merupakan data hasil normalisasi dari data uji tahun 2017-2019 dengan target tahun 2020, yang bersumber dari tabel 1. Data ini di normalisasikan sama seperti data pada Tabel 2.

Tabel 3. Hasil Normalisasi Data Pengujian

No.	2020	2021 (Target)
1	0,1568	0,1863
2	0,2846	0,4447
3	0,2477	0,2102
4	0,9000	0,1946
5	0,1336	0,1400
6	0,1206	0,1000
7	0,3012	0,3395
8	0,2558	0,2022
9	0,2433	0,2910
10	0,1083	0,1183

3.2. Pelatihan dan pengujian

Pengolahan data dilakukan menggunakan tools matlab yang bertujuan untuk menentukan model arsitektur terbaik. Metode yang digunakan pada arsitektur

adalah metode Fletcher-Reeves. Arsitektur yang digunakan yaitu sebanyak 5 model, yakni: 1-10-1, 1-15-1, 1-20-1, 1-25-1, 1-30-1. Untuk struktur data pertama pada model (1) disebut Input, data kedua disebut Hidden (10, 15, 20, 25, 30) dan data ketiga disebut Output. Parameter yang digunakan dalam penerapan algoritma Fletcher-Reeves dapat pada Gambar 2.

```

6
7 % Memasukan Data Output Target
8 t=[0.6067 0.5958 0.3603 0.2671 0.5676 0.1003 0.6768 0.8493 0.8577 0.8762]
9
10 % Membuat Multy Layer Neural Network (10,15,20(Bebas))
11 net = newff(minmax(p),[10,1],{'tansig','logsig'},'traincgf');
12
13 % Membangkitkan bobot dan bias
14 net.IW{1,1}
15 net.LW{2,1}
16 net.b{1}
17 net.b{2}
18
19 % Nilai parameter default Fletcher-Reeves (traincgf)
20 net.trainParam.epochs = 1000;
21 net.trainParam.show = 25;
22 net.trainParam.showCommandLine = 0;
23 net.trainParam.showWindow = 1;
24 net.trainParam.goal = 0;
25 net.trainParam.time = inf;
26 net.trainParam.min_grad = 1e-6;
27 net.trainParam.max_fail = 5;
28 net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'
29
30 % Melakukan Training
31 net = train(net,p,t)
32
33 % Melihat hasil pada saat performance ditemukan
34 [a,Pf,Af,e,perf] = sim(net,p,[1],t)
35
36 % memasukan data Input (Uji)

```

Gambar 2. Parameter Fletcher Reeves

3.3. Pelatihan dan Pengujian Model 1-10-1

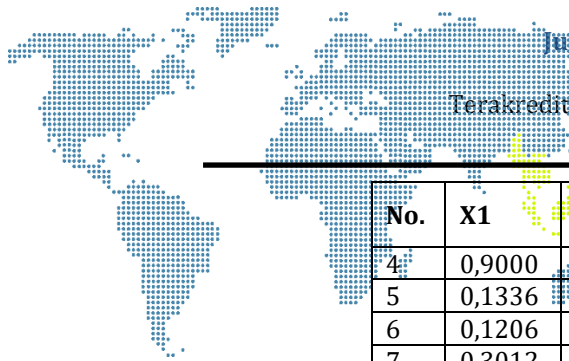
Hasil dari model arsitektur 1-10-1 dapat dilihat pada gambar 3, dengan hasil epoch sebesar 252 iterasi. Hasil pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Hasil Data Pelatihan

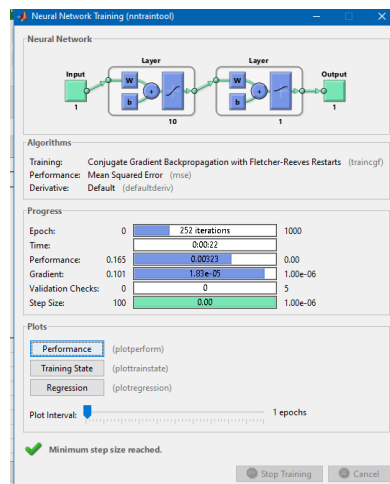
No.	X1	Target (Y1)	Epoch 252		
			Actual	Error	Perf
1	0,3468	0,6067	0,6066	0,0001	0,0032
2	0,5982	0,5958	0,7231	-0,1273	
3	0,2872	0,3603	0,3603	0,0000	
4	0,7036	0,2671	0,2672	-0,0001	
5	0,1806	0,5676	0,5676	0,0000	
6	0,1000	0,1003	0,1003	0,0000	
7	0,9000	0,6768	0,6768	0,0000	
8	0,6220	0,8493	0,7224	0,1269	
9	0,5337	0,8577	0,8571	0,0006	
10	0,1405	0,8762	0,8762	0,0000	

Tabel 5. Hasil Data Pengujian

No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
1	0,1568	0,1863	0,0003	0,1860	0,01397196
2	0,2846	0,4447	0,3573	0,0874	
3	0,2477	0,2102	0,2535	-0,0433	



No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
4	0,9000	0,1946	0,0004	0,1942	
5	0,1336	0,1400	0,0003	0,1397	
6	0,1206	0,1000	0,0003	0,0997	
7	0,3012	0,3395	0,3623	-0,0228	
8	0,2558	0,2022	0,2979	-0,0957	
9	0,2433	0,2910	0,2212	0,0698	
10	0,1083	0,1183	0,0003	0,1180	



Gambar 3. Hasil Model 1-10-1

3.4. Pelatihan dan Pengujian Model 1-15-1

Hasil dari model arsitektur 1-15-1 dapat dilihat pada gambar 4, dengan hasil epoch sebesar 201 iterasi. Hasil pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

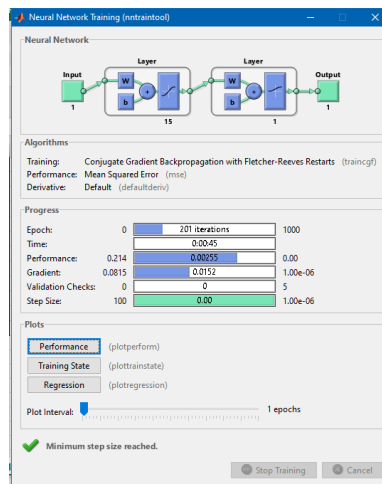
Tabel 6. Hasil Data Penelitian

No.	X1	Target (Y1)	Epoch 201		
			Actual	Error	Perf
1	0,3468	0,5907	0,6066	-0,0159	0,00138492
2	0,5982	0,7297	0,7231	0,0066	
3	0,2872	0,3855	0,3603	0,0252	
4	0,7036	0,2123	0,2672	-0,0549	
5	0,1806	0,5842	0,5676	0,0166	
6	0,1000	0,1004	0,1003	0,0001	
7	0,9000	0,7178	0,6768	0,0410	
8	0,6220	0,8104	0,7224	0,0880	
9	0,5337	0,8550	0,8571	-0,0021	
10	0,1405	0,8621	0,8762	-0,0141	

Tabel 7. Hasil Data Pengujian

No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
1	0,1568	0,1863	0,7181	-0,5318	0,16430000
2	0,2846	0,4447	0,3761	0,0685	
3	0,2477	0,2102	0,3311	-0,1209	

No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
4	0,9000	0,1946	0,7178	-0,5232	
5	0,1336	0,1400	0,8807	-0,7407	
6	0,1206	0,1000	0,7735	-0,6735	
7	0,3012	0,3395	0,4377	-0,0982	
8	0,2558	0,2022	0,3318	-0,1296	
9	0,2433	0,2910	0,3319	-0,0408	
10	0,1083	0,1183	0,3108	-0,1925	



Gambar 4. Hasil Model 1-15-1

3.5. Pelatihan dan Pengujian Model 1-20-1

Hasil dari model arsitektur 1-15-1 dapat dilihat pada gambar 5, dengan hasil epoch sebesar 87 iterasi. Hasil pelatihan dan pengujian dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.

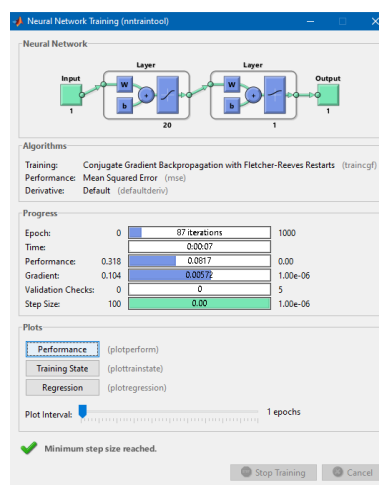
Tabel 8. Data Hasil Penelitian

No.	X1	Target (Y1)	Epoch 87		
			Actual	Error	Perf
1	0,3468	0,5907	0,6079	-0,0172	0,080586822
2	0,5982	0,7297	0,9829	-0,2532	
3	0,2872	0,3855	0,3239	0,0616	
4	0,7036	0,2123	0,9999	-0,7876	
5	0,1806	0,5842	0,5792	0,0050	
6	0,1000	0,1004	0,1052	-0,0048	
7	0,9000	0,7178	1,0000	-0,2822	
8	0,6220	0,8104	0,9961	-0,1857	
9	0,5337	0,8550	0,8131	0,0419	
10	0,1405	0,8621	0,8999	-0,0378	

Tabel 9. Data Hasil Pengujian

No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
1	0,1568	0,1863	0,8374	-0,6512	0,27111973

No.	X1	Target (Y1)	Epoch		
			Actual	Error	Perf
2	0,2846	0,4447	0,3299	0,1148	
3	0,2477	0,2102	0,6014	-0,3912	
4	0,9000	0,1946	1,0000	-0,8054	
5	0,1336	0,1400	0,8988	-0,7588	
6	0,1206	0,1000	0,8412	-0,7412	
7	0,3012	0,3395	0,3383	0,0012	
8	0,2558	0,2022	0,5732	-0,3710	
9	0,2433	0,2910	0,6061	-0,3150	
10	0,1083	0,1183	0,4502	-0,3319	



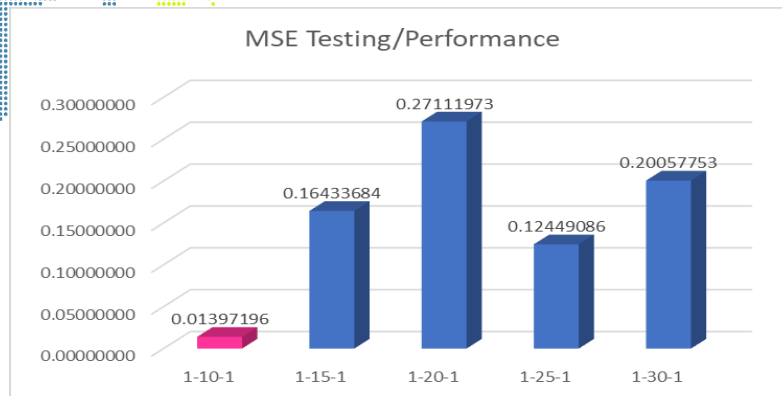
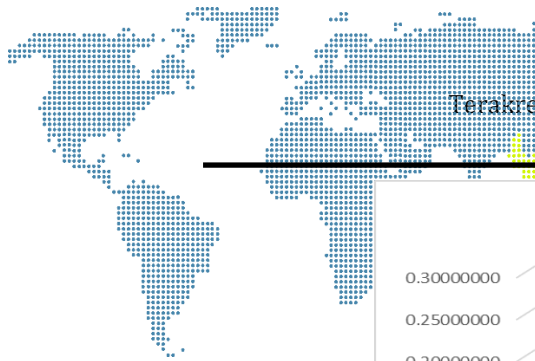
Gambar 5. Hasil Model 1-20-1

3.6. Penentuan Model Arsitektur Terbaik

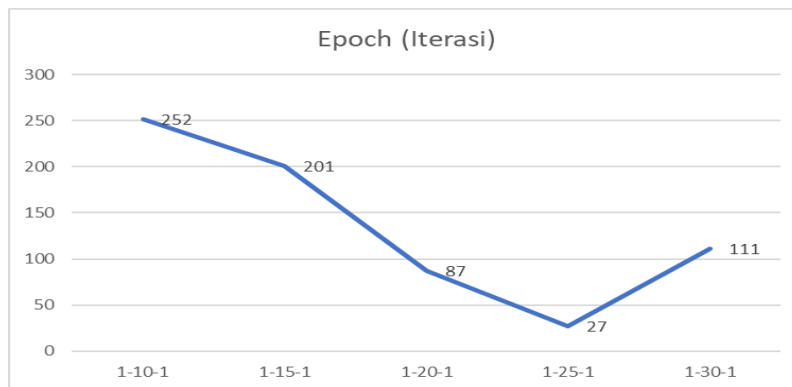
Setelah selesai melakukan pelatihan dan pengujian data terhadap model 1-10-1, 1-15-1, 1-20-1, 1-25-1 dan 1-30-1 menggunakan tools Matlab dan Microsoft Excel, maka diperoleh lah hasil dari arsitektur model terbaik yaitu model 1-10-1. Model 1-10-1 menjadi model dengan akurasi tertinggi karena memiliki nilai MSE/Performance yang paling rendah yakni sebesar 0,01397196. Berikut penjelasan perbandingan seluruh model arsitektur pada tabel 10, gambar penjelasan MSE/Perfomance dan perbandingan Epoch pada gambar 6 dan 7

Tabel 10. Perbandingan Seluruh Model Arsitektur

Algoritma	Arsitektur	Fungsi Training	Epoch (Iterasi)	MSE Training	MSE Testing/ Performance
Backpropagation	1-10-1	traincgf	252	0,00323118	0,01397196
	1-15-1	traincgf	201	0,00138492	0,16433684
	1-20-1	traincgf	87	0,08058682	0,27111973
	1-25-1	traincgf	27	0,05615766	0,12449086
	1-30-1	Traincgf	111	0,00254886	0,20057753



Gambar 6. Perbandingan Nilai MSE/Perfomance



Gambar 7. Perbandingan Epoch (Iterasi)

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai Anggaran barang inventaris. Keuntungan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan menggunakan algoritma Backpropagation, membantu untuk mencari nilai performance dan juga penentuan nilai terbaik dari sample data yang akan di teliti. Aplikasi yang ikut serta dalam penelitian ini adalah aplikasi *Matlab*, karena untuk matlab itu sendiri mempunyai fitur untuk memperhitungkan performance dan untuk mencari nilai terbaik yaitu dengan bantuan parameter algoritma Fletcher-Reeves. Dan setelah melakukan mengujian dengan menggunakan 5 sampel diantaranya, 1-10-1, 1-15-1, 1-20-1, 1-25-1, 1-30-1. Dari kelima pengujian tersebut tentu saja mendapatkan hasil terbaik yaitu terdapat pada data 1-10-1 yang dimana nilai MSE/Performance nya adalah 0,01397196. Alhasil penelitian ini sudah mendapatkan akurasi yang tertinggi dan memiliki nilai performance terendah dengan menggunakan bantuan *tools Matlab*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Siregar, A. P. Azhari, D. Hartama, and A. P. Windarto, "Peramalan Nilai Penjualan Gas Elpiji 3 Kg di Sumatera Utara dengan bantuan Analisis Metode Jaringan Saraf Tiruan," vol. 1, no. 2, pp. 52–58, 2022.
- [2] H. Okprana and R. Winanjaya, "Analisis Pengaruh Komposisi Data Training dan Testing Terhadap Akurasi Algoritma Resilient Backpropagation (RProp),"

- BRAHMANA: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 4, no. 1, pp. 89–95, 2022.
- [3] A. C. D. Panjaitan and T. Effendi, "Simposium Hukum Indonesia," *Simposium Hukum Indonesia*, vol. 1, no. 1, pp. 574–586, 2019.
- [4] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 1, no. 1, p. 36, 2021.
- [5] N. Oktaviani, I. M. Widiarta, and Nurlaili, "Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Pada Smp Negeri 1 Buer," *Jurnal Informatika, Teknologi dan Sains*, vol. 1, no. 2, pp. 160–168, 2019.
- [6] Ismai, "Penerapan Metode Sdlc Waterfall Dalam Sistem Informasi," *Jurnal Sistem Informasi Musirawas*, vol. 3, no. 1, pp. 23–29, 2018.
- [7] S. Ali and A. Ambarita, "Sistem Informasi Data Barang Inventaris Berbasis Web Pada Kejaksaan Negeri Ternate," *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, vol. 1, no. 1, p. 31, 2016.
- [8] D. D. R. Tampubolon, I. S. Damanik, and ..., "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Backproagation Dalam Memprediksi Jumlah Pasien Rumah Sakit," *Journal of Informatics ...*, vol. 1, no. 2, pp. 75–83, 2021.
- [9] S. S. Nasution, H. Okprana, and I. S. Saragih, "Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Studi Kasus STIKOM Tunas Bangsa," *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 2, no. 5, pp. 328–334, 2021.
- [10] V. V. Utari, A. Wanto, I. Gunawan, and Z. M. Nasution, "Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Bahjambi Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Journal of Computer System and Informatics*, vol. 2, no. 3, pp. 271–279, 2021.
- [11] Andi, "Sistem Informasi Inventarisasi Barang," *JURIKOM*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2018, [Online]. Available: [file:///D:/refrensi pkl/G.211.15.0010-06-BAB-III-20190905125537.pdf](file:///D:/refrensi%20pkl/G.211.15.0010-06-BAB-III-20190905125537.pdf)
- [12] H. Las.A, "Analisis Komposisi Belanja Langsung dan Belanja Tidak langsung Pemerintah KotaPematang Siantar.," 2020, [Online]. Available: [http://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/837/Las A. Hutabarat.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/837/Las%20A.%20Hutabarat.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [13] R. Pratama, "Prediksi Jumlah Pendapatan Asli Daerah D.I Yogyakarta Menggunakan Metode Backpropagation," *Eprints.Uty.Ac.Id*, 2019.
- [14] D. J. Amin Al Sagi, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Pada Kantor Kecamatan Tebo Ilir," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 176–187, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/manajemensisteminformasi/article/view/1060>
- [15] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 1, no. 1, p. 36, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [16] J. Pamungkas, R. Winanjaya, W. Robiansyah, and G. Artikel, "Metode Jaringan Saraf Tiruan dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Itik Manila Berdasarkan Provinsi Di Indonesia," *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 3, pp. 2828–9099, 2022.
- [17] I. I. Ridho, A. Agung, G. Bagus, and A. P. Windarto, "Optimasi Fungsi Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan dalam Meningkatkan Akurasi pada Prediksi Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Utama," vol. 4, no. 4, 2023.

- [18] Sumiatin, Y. D. Rosita, and J. Ristono, "Penerapan Metode Multilayer Perceptron (Backpropagation) Dalam Penentuan Kesiapan Calon Transmigran," *Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit*, pp. 35–43, 2019.
- [19] A. P. Widodo, E. A. Sarwoko, and Z. Firdaus, "Akurasi Model Prediksi Metode Backpropagation Menggunakan Kombinasi Hidden Neuron Dengan Alpha," *Matematika*, vol. 20, no. 2, pp. 79–84, 2017.