

Memprediksi Jumlah Produksi Daging Kambing Berdasarkan Provinsi Di Indonesia Dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation

Sabda Zikrullah^{1*}, Heru Satria Tambunan², Susiani³^{1,2,3}Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, IndonesiaEmail: ¹sabdazikrullah7@gmail.com, ²herusatriatambunan@amiktunasbangsa.ac.id, ³susiani@gmail.com

(* : sabdazikrullah7@gmail.com)

Abstract

Based on Goat production data in Indonesia from several provinces, it shows the amount of production per month which has an unstable value. Goat meat is a source of animal protein that many Indonesians need because it can increase nutritional needs to improve people's quality of life. Goat meat production also fluctuates so that the distribution in each province is not evenly distributed. To avoid it all happening, in this study apply the Backpropagation method to stabilize the amount of production with the number of Indonesian people

Keywords: Artificial Neural Networks, Backpropagation, Prediction, Goat Meat**Abstrak**

Berdasarkan data produksi Kambing di Indonesia dari beberapa provinsi menampilkan jumlah produksi perbulan nya yang memiliki nilai tidak stabil. Daging kambing merupakan sumber protein hewani yang banyak dibutuhkan warga Indonesia karena bisa meningkatkan kebutuhan gizi untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Produksi daging kambing juga mengalami fluktuasi sehingga pembagian di setiap provinsi tidak merata. Untuk menghindari terjadinya itu semua maka dalam penelitian ini menerapkan metode *Backpropagation* untuk menstabilkan jumlah produksi dengan jumlah masyarakat Indonesia

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, Prediksi, Daging Kambing

1. PENDAHULUAN

Kambing merupakan hewan memamah biak yang berukuran sedang. Kambing banyak di pelihara oleh masyarakat Indonesia karena memiliki banyak keunggulan dan berpotensi meningkatkan ekonomi antara lain: tubuhnya relatif kecil, cepat mencapai dewasa kelamin, pemeliharaannya relatif mudah, tidak membutuhkan lahan yang luas, investasi modal usaha relatif kecil, mudah dipasarkan sehingga modal usaha cepat berputar. Selain itu ternak kambing juga memiliki kelebihan lain yaitu: reproduksinya efisien dan dapat beranak 3 kali dalam 2 tahun. Kambing juga memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan, tahan terhadap panas dan beberapa penyakit serta prospek pemasaran yang baik. Ternak kambing memiliki peluang yang tinggi sebagai komoditas ekspor, terutama ke Timur Tengah. Sampai saat ini Indonesia belum mampu mengisi peluang ekspor kambing secara kontinyu sebab populasinya masih sangat sedikit. Setiap tahunnya sekitar 2,5 juta umat muslim yang menunaikan ibadah haji, wajib melakukan korban untuk membayar dam (denda), maka setidaknya minimal sekitar 2 juta ekor kambing dibutuhkan untuk kurban tersebut, dengan demikian peluang pasar komoditas ternak kambing sangat cerah dan terbuka lebar [1].

Oleh karena itu, diperlukan sebuah analisis untuk melakukan peramalan terhadap hasil produksi daging itik pada masa yang akan datang. Agar produsen daging kambing dapat mengambil tindakan pencegahan penurunan hasil produksi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi adalah dengan memanfaatkan jaringan saraf tiruan dengan metode *Backpropagation* [2][3]–[6]. Berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2010 sampai dengan 2021 produksi daging kambing di Indonesia. Produksi daging kambing di tahun 2010 sebanyak 68.792,92 ton, 2011 sebanyak 66.345,00 ton, 2012 sebanyak 65.215,00 ton, 2013 sebanyak 65.169,00 ton, 2014 sebanyak 65.142,00 ton, 2015 sebanyak 64.947,62 ton, 2016 sebanyak 67.844,70 ton, 2017 sebanyak 70.353,52 ton, 2018 sebanyak 70.154,76 ton, 2019 sebanyak 72.852,33 ton, 2020 sebanyak 61.711,22 ton, dan 2021 sebanyak 61.724,99 ton.

Terlihat dari data di Badan Pusat Statistik (BPS) 12 tahun terakhir pada produksi daging kambing mengalami penurunan, tidak hanya di skala nasional tapi berdasarkan provinsi yang ada di Indonesia, bahkan Indonesia tidak mampu untuk mengekspor daging kambing secara kontinyu. Maka untuk menstabilkan persedian produksi pemerintah harus mengetahui pangan dalam negeri. Melihat permasalahan ini maka diperlukan suatu metode yang dapat menghasilkan jumlah produksi daging kambing berdasarkan provinsi di Indonesia, yang jauh lebih efektif agar memenuhi kebutuhan bahan pangan di seluruh provinsi di Indonesia. Adapun metode yang akan digunakan untuk memprediksi jumlah produksi daging kambing di seluruh provinsi yang ada di Indonesia dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. "Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi Di Indonesia", Dalam penelitian tersebut dapat diperoleh tingkat akurasi 96,88% (Putri et al., 2019)[4]. Berdasarkan refensi-refensi yang telah peneliti sajikan, disini peneliti tertarik untuk memecahkan permasalahan yang peneliti temukan di BPS (Badan Pusat Statistik) mengenai produksi daging kambing yang selalu mengalami fluktuasi di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan data produksi daging kambing berdasarkan provinsi di indonesia dari tahun 2010 hingga 2021 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang memiliki alamat *Link* atau *URL* yaitu <https://www.bps.go.id/indicator/24/482/1/produksi-daging-kambing-menurut-provinsi.html>.

2.2. Analisis Data

Analisis dilakukan setelah pengumpulan data berjalan lancar dan data yang diterima valid, maka selanjutnya proses analisis data. Analisis data merupakan tahapan yang berisi tentang rancangan yang digunakan dalam membangun sistem atau melakukan proses perhitungan dari metode yang akan diimplementasikan. Dalam melakukan suatu penelitian, komponen yang paling penting diperolehnya data penelitian dimana data tersebut akan diolah sehingga menghasilkan suatu tujuan yang dimanfaatkan. Berikut ini data mentah yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Produksi Daging Kambing di Indonesia

Provinsi	Produksi Daging Kambing menurut Provinsi (Ton)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aceh	1 412.67	1 644.00	1 653.00	2 229.00	3 012.00	2 604.18
Sumatera Utara	2 717.44	3 269.00	3 353.00	3 470.00	3 538.00	3 546.08
Sumatera Barat	2 356.66	780.00	750.00	646.00	669.00	685.56
Riau	2 508.27	809.00	466.00	550.00	620.00	648.24
Jambi	475.73	599.00	597.00	721.00	689.00	657.62
Sumatera Selatan	2 068.00	1 187.00	1 217.00	2 222.00	1 532.00	1 300.24
Bengkulu	187.34	246.00	313.00	247.00	436.00	547.45
Lampung	1 543.81	2 178.00	2 406.00	2 466.00	2 023.00	1 806.76
Kep. Bangka Belitung	95.95	105.00	78.00	101.00	96.00	94.12
Kep. Riau	84.21	86.00	87.00	90.00	281.00	328.58
Dki Jakarta	990.87	1 329.00	1 015.00	1 263.00	1 133.00	870.34
Jawa Barat	5 750.97	4660.00	5 822.00	7160.00	7 883.00	8 475.75
Jawa Tengah	11 829.47	12 948.00	11 540.00	10 211.00	11 174.00	11 050.51
Di Yogyakarta	7 19.04	1 174.00	642.00	1 490.00	1 483.00	1 598.03
Jawa Timur	17 386.48	16 923.00	16 884.00	15 499.00	16 622.00	16 465.38
Banten	3 828.87	3 510.00	3 683.00	3 246.00	2 574.00	3 498.59
Bali	1 562.83	1 725.00	1 301.00	1 679.00	1 728.00	2 599.49
Nusa Tenggara Barat	3 755.64	4 623.00	4 866.00	391.00	213.00	184.40
Nusa	2 036.83	1 093.00	651.00	3 630.00	3 727.00	1 733.30
Tenggara Timur						
Kalimantan Barat	619.02	911.00	474.00	515.00	276.00	264.43
...
Maluku	341.69	217.57	196.28	237.31	239.13	211.07
Maluku Utara	121.74	114.03	130.28	82.09	112.31	103.89
Papua Barat	158.24	62.77	73.98	70.93	60.71	59.37
Papua	234.15	281.23	271.47	268.10	243.89	261.67
Total	67 844.70	70 353.52	70 154.76	72 852.33	61 711.22	61 724.99

2.3. Backpropagation

Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh jaringan dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyinya [4], [7], [8]. Pendekatan jaringan saraf tiruan dapat meniru perilaku yang kompleks dan non-linear melalui neuron, dan telah banyak digunakan dalam prediksi. Model yang paling banyak digunakan pada kecerdasan buatan adalah model backpropagation. Ciri khas backpropagation 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 [9].

2.4. Matlab R2011a

Matlab merupakan suatu sistem interaktif yang memiliki elemen data dalam array sehingga mempermudah dalam menyelesaikan suatu masalah. Pada penelitian ini, software matlab R2011a digunakan dalam melalakukan serta memperoleh hasil dari pelatihan dan pengujian jaringan yang valid dari hasil perhitungan yang dilakukan pada software microsoft excel 2013.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi jumlah produksi daging kambing berdasarkan provinsi di Indonesia pada tahun 2022. Data yang digunakan merupakan data *real* yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), dengan tujuan penelitian ini merupakan hasil prediksi produksi daging kambing di tahun 2022, pengolahan data bertujuan untuk menghasilkan prediksi yang dimaksud dengan menggunakan bidang keilmuan jaringan syaraf tiruan metode *Backpropagation*. Metode *Backpropagation* merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang sulit dan biasa digunakan untuk penelitian dengan konteks kasus prediksi, atas dasar tersebut maka penulis dalam memprediksi jumlah produksi daging kambing menggunakan *Backpropagation*.

3.1.1. Pendefenisian Input

Data produksi daging kambing pada tahun 2010 sampai dengan 2021 yang terdata resmi di Badan Pusat Statistik (BPS) adalah data yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan pada penilian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan, data tersebut menjadi data *input*. Kriteria yang digunakan berdasarkan hasil dari analisa permasalahan data produksi daging kambing yang mengalami *fluktuasi* setiap tahunnya. Adapun daftar variable dalam memprediksi produksi daging kambing tertera pada Tabel 2:

Tabel 2. Daftar Kriteria Produksi Daging Kambing

No	Variabel	Nama Kriteria
1	X1	2010
2	X2	2011
3	X3	2012
4	X4	2013
5	X5	2014
6	X6	2015
7	X7	2016
8	X8	2017
9	X9	2018
10	X10	2019
11	X11	2020
12	X12	2021

3.1.2. Pendefenisian Target

Adapun data target yang data produksi daging kambing tahun 2021 yang menjadi acuan dalam memprediksi jumlah produksi daging kambing pada tahun 2022.

3.1.3. Pendefenisian Output

Hasil yang diharapkan pada tahap ini adalah pola untuk menentukan nilai terbaik dalam memprediksi jumlah produksi daging kambing pada tahun 2022. Hasil pengujian adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui prediksi jumlah produksi daging kambing pada tahun 2022. *Output* dari prediksi ini adalah suatu pola arsitektur terbaik dalam memprediksi dengan mengukur jumlah produksi daging kambing pada tahun berikutnya dengan melihat *error* minimum.
- Kategori *Output* pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) kategori untuk *Output* ditentukan oleh tingkat *error* minimum dari target. Batasan kategori tersebut terdapat pada table berikut:

Tabel 3. Daftar Kriteria Produksi Daging Kambing

No	Keterangan	Error Minimum
1	1 Benar	$\leq 0,01$
2	0 Salah	$> 0,01$

Berdasarkan table 3 diatas dapat dijelaskan bahwa kategori dikatakan benar apabila nilai *error* berada dibawah sama dengan 0,01. Nilai dikatakan salah apabila nilai lebih besar dari 0,01.

3.2. Normalisasi

Proses normalisasi merupakan suatu langkah kerja dalam memindahkan angka dari kolom menjadi baris dan dari bilangan bulat menjadi pecahan, hal ini dilakukan agar data tersebut mudah untuk dilakukan proses perkalian bobot pada *matlab* karena memiliki angka pecahan atau di normalisasikan. Untuk melakukan normalisasi data maka harus dicari terlebih dahulu nilai minimum dan nilai maksimum serta selisih nilai maksimum dengan nilai minimum dari data, sehingga diperoleh nilai untuk produksi daging kambing sebagai berikut:

Nilai Maksimum (b) = 25.360,52 Nilai Minimum (a) = 0.

Maksimum – Minimum (b – a) = 25.360,52.

Proses normalisasi data dilakukan dengan mentransformasi seluruh data *real* tersebut, digunakan fungsi normalisasi.

Tabel 4. Normalisasi Data Training (2010 s/d 2014) / Target (2015)

Variabel	Input					T
	X1	X2	X3	X4	X5	
V1	0,14456	0,15186	0,15214	0,17031	0,19501	0,18215
V2	0,18572	0,20312	0,20577	0,20946	0,21161	0,21186
V3	0,17434	0,12461	0,12366	0,12038	0,12110	0,12163
V4	0,17912	0,12552	0,11470	0,11735	0,11956	0,12045
V5	0,11501	0,11890	0,11883	0,12274	0,12173	0,12074
V6	0,16524	0,13744	0,13839	0,17009	0,14833	0,14102
V7	0,10591	0,10776	0,10987	0,10779	0,11375	0,11727
V8	0,14870	0,16871	0,17590	0,17779	0,16382	0,15699
V9	0,10303	0,10331	0,10246	0,10319	0,10303	0,10297
V10	0,10266	0,10271	0,10274	0,10284	0,10886	0,11037
V11	0,13126	0,14192	0,13202	0,13984	0,13574	0,12745
V12	0,28141	0,24700	0,28365	0,32586	0,34867	0,36737
V13	0,47316	0,50845	0,46403	0,42211	0,45248	0,44859
V14	0,12268	0,13703	0,12025	0,14700	0,14678	0,15041
V15	0,64846	0,63384	0,63261	0,58892	0,62434	0,61940
V16	0,22078	0,21072	0,21618	0,20240	0,18120	0,21036
V17	0,14930	0,15442	0,14104	0,15296	0,15451	0,18200
V18	0,21847	0,24583	0,25350	0,11233	0,10672	0,10582
V19	0,16425	0,13448	0,12054	0,21451	0,21757	0,15468
V20	0,11953	0,12874	0,11495	0,11625	0,10871	0,10834
V21	0,10697	0,10435	0,11009	0,11069	0,10994	0,11085
V22	0,12130	0,12337	0,12303	0,12091	0,12063	0,11783
V23	0,11923	0,11896	0,11423	0,11290	0,11681	0,11392
V24	0,10000	0,10000	0,10000	0,10000	0,10110	0,10136
V25	0,11208	0,11221	0,11221	0,11240	0,11246	0,11253
V26	0,12147	0,13252	0,14773	0,17760	0,14763	0,15071
V27	0,12794	0,12845	0,15284	0,15019	0,13013	0,13062
V28	0,11784	0,11880	0,10634	0,10836	0,10391	0,11000
V29	0,10547	0,10981	0,10410	0,10562	0,10215	0,10498
V30	0,11205	0,11445	0,11476	0,10861	0,10858	0,11587
V31	0,13505	0,13773	0,14054	0,11420	0,10640	0,10535
V32	0,13252	0,10091	0,10186	0,10110	0,10088	0,10311
V33	0,10105	0,10126	0,10252	0,10489	0,10492	0,10495
V34	0,10351	0,10366	0,10372	0,10416	0,10584	0,10681

Keterangan:

X1 = Kriteria / Tahun ke 1 (2010)

X2 = Kriteria / Tahun ke 2 (2011)

X3 = Kriteria / Tahun ke 3 (2012)

X4 = Kriteria / Tahun ke 4 (2013)

X5 = Kriteria / Tahun ke 5 (2014)

T = Target Pelatihan (2015)

V1,V2,V3,.....V34 = Variabel Alternatif (Inisialisasi Provinsi).

Tabel 5. Normalisasi Data Testing (2016 s/d 2020) / Target (2021)

Variabel	Input					T
	X6	X7	X8	X9	X10	
V1	0,18790	0,18549	0,18963	0,16970	0,16139	0,16260
V2	0,22489	0,22558	0,13826	0,13528	0,12678	0,12660
V3	0,12183	0,12370	0,12603	0,12265	0,12154	0,12214
V4	0,12058	0,12302	0,12608	0,12161	0,11825	0,11843
V5	0,12396	0,12531	0,14081	0,15203	0,13104	0,13143
V6	0,14402	0,15893	0,16306	0,15405	0,14546	0,14157
V7	0,10814	0,10299	0,10315	0,10299	0,10374	0,10322
V8	0,16651	0,16674	0,15747	0,16807	0,18405	0,18527
V9	0,10177	0,10242	0,10284	0,10240	0,10326	0,10302
V10	0,11085	0,11099	0,10946	0,11470	0,10914	0,10924
V11	0,13500	0,13810	0,14100	0,12655	0,12517	0,12642
V12	0,33294	0,39642	0,41976	0,32966	0,28265	0,29337
V13	0,46810	0,47404	0,47286	0,49586	0,49434	0,46477
V14	0,15214	0,16812	0,15053	0,16058	0,15619	0,15964
V15	0,66625	0,68928	0,77916	0,90000	0,72063	0,73615
V16	0,17250	0,18027	0,21243	0,24809	0,19680	0,16399
V17	0,20735	0,19185	0,12707	0,12843	0,15440	0,17493

Variabel	X6	X7	Input X8	X9	X10	T
V18	0,10701	0,10869	0,10851	0,10961	0,11202	0,11473
V19	0,15562	0,16366	0,16647	0,17676	0,12338	0,13894
V20	0,11130	0,11463	0,11298	0,11316	0,11213	0,11234
V21	0,10647	0,10631	0,10706	0,10679	0,10726	0,10741
V22	0,11737	0,11391	0,11140	0,11003	0,10717	0,10728
V23	0,11574	0,11845	0,11966	0,11754	0,11802	0,11143
V24	0,10132	0,10159	0,10161	0,10276	0,10332	0,10316
V25	0,10766	0,10590	0,10590	0,10593	0,10488	0,10555
V26	0,19024	0,14272	0,13522	0,14404	0,15496	0,15516
V27	0,13279	0,13228	0,13548	0,13499	0,12406	0,12434
V28	0,11002	0,11154	0,11125	0,10987	0,11023	0,11019
V29	0,10626	0,10840	0,11000	0,10794	0,10865	0,10873
V30	0,10666	0,10665	0,10671	0,10529	0,10506	0,10501
V31	0,11078	0,10686	0,10619	0,10749	0,10754	0,10666
V32	0,10384	0,10360	0,10411	0,10259	0,10354	0,10328
V33	0,10499	0,10198	0,10233	0,10224	0,10192	0,10187
V34	0,10739	0,10887	0,10856	0,10846	0,10769	0,10825

X6 = Kriteria / Tahun ke 6 (2016)

X7 = Kriteria / Tahun ke 7 (2017)

X8 = Kriteria / Tahun ke 8 (2018)

X9 = Kriteria / Tahun ke 9 (2019)

X10 = Kriteria / Tahun ke 10 (2020) T = Target Pelatihan (2021)

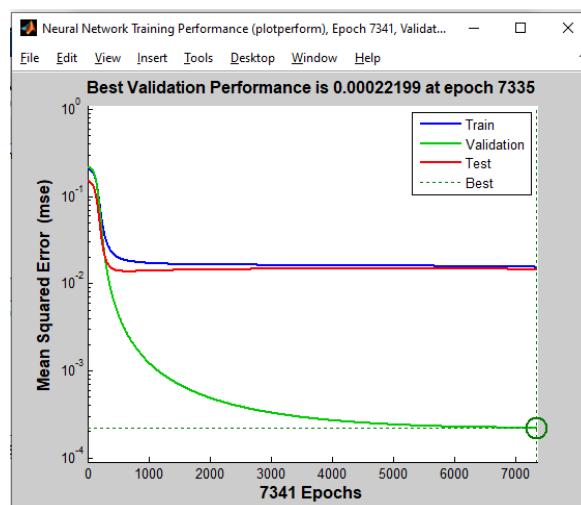
V1,V2,V3,..... V34 = Variabel Alternatif (Inisialisasi Provinsi)

3.2. Pelatihan Data

Pada penelitian ini menggunakan sebanyak 6 (enam) arsitektur pelatihan dan pengujian data yakni 3-5-1, 3-6-1, 3-7-1, 3-8-1, 3-9-1, 3-10-1. Dapat dilihat pelatihan sebagai berikut.

3.2.1. Pelatihan data dengan arsitektur 3-5-1

Pada Gambar 1 menunjukkan *erorr goal (MSE)* pada pelatihan ini sebesar 0,00022199 dicapai pada *epoch* yang ke 7335. Nilai target diperoleh dari Tabel data pelatihan yang sudah di normalisasi. Nilai *Output* diperoleh dari rumus $[a, Pf, Af, e, Perf] = sim(net, p, [], [], t)$ yang dimasukan pada aplikasi matlab dari *input* dan data target data pelatihan. Nilai *erorr* diperoleh dari : Target – *Output*. SSE diperoleh dari $Erorr^2$ (^: Pangkat). Jumlah SSE adalah total dari keseluruhan SSE. MSE diperoleh dari : jumlah SSE / 34 (jumlah data). Hasil bernilai 1 (satu atau benar) apabila nilai SSE $\leq 0,01$, dan hasil bernilai 0 (nol atau salah) apabila nilai SSE $> 0,01$ adalah target *erorr* dari pelatihan *Backpropagation*. Akurasi (%) diperoleh dari : jumlah benar / 34 * 100. Dari arsitektur 5-5-1 dapat diketahui bahwa tingkat akurasi pengujian sebesar 82%.



Gambar 1. Performance Pelatihan Menggunakan Arsitektur 3-5-1

Pada Gambar 2 terdapat model jaringan dengan arsitektur 5-5-1 menghasilkan *epoch* 7341, dengan waktu 00:16 detik.



Gambar 2. Pelatihan Menggunakan Arsitektur 5–5–1

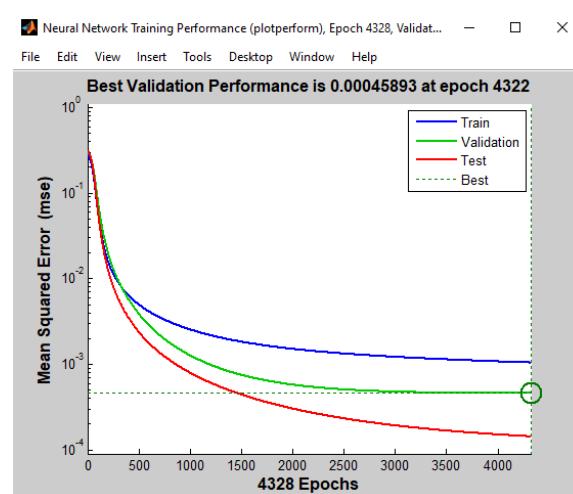
3.2.2. Pelatihan data dengan arsitektur 5 – 6 – 1

Layer masukan menggunakan 5 neuron, layer tersembunyi 6 neuron serta 1 neuron layer keluaran.



Gambar 3. Arsitektur Pelatihan Menggunakan Arsitektur 5-6-1.

Pada Gambar 3 terdapat model jaringan dengan arsitektur 5-6-1 menghasilkan epoch 4328, dengan waktu 00:08 detik.



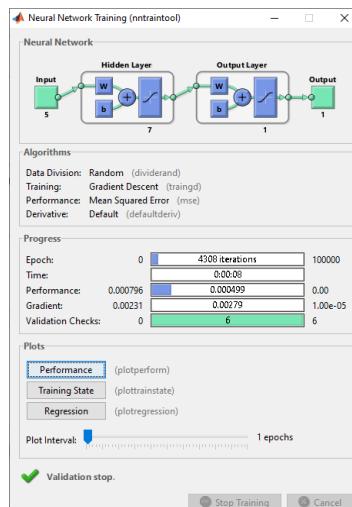
Gambar 4. Performance Pelatihan Menggunakan Arsitektur 5–6–1

Pada Gambar 4 menunjukkan erorr goal (MSE) pada pelatihan ini sebesar 0,00045893 dicapai pada epoch yang ke 4328. Pada Gambar 4 menunjukkan *erorr goal (MSE)* pada pelatihan ini sebesar 0,00045893 dicapai pada *epoch* yang ke 4328. Nilai target diperoleh dari Tabel data pelatihan yang sudah di normalisasi. Nilai *Output* diperoleh dari rumus $[a, Pf, Af, e, Perf] = sim(net, p, [], [], t)$ yang dimasukan pada aplikasi matlab dari *input* dan data target data pelatihan.

Nilai *erorr* diperoleh dari : Target – *Output*. SSE diperoleh dari $Erorr^2$ (^: Pangkat). Jumlah SSE adalah total dari keseluruhan SSE. MSE diperoleh dari : jumlah SSE / 34 (jumlah data). Hasil bernilai 1 (satu atau benar) apabila nilai SSE $\leq 0,01$, dan hasil bernilai 0 (nol atau salah) apabila nilai SSE $> 0,01$ adalah target *erorr* dari pelatihan *Backpropagation*. Akurasi (%) diperoleh dari : jumlah benar / 34 * 100 dapat diketahui bahwa tingkat akurasi pengujian sebesar 88%.

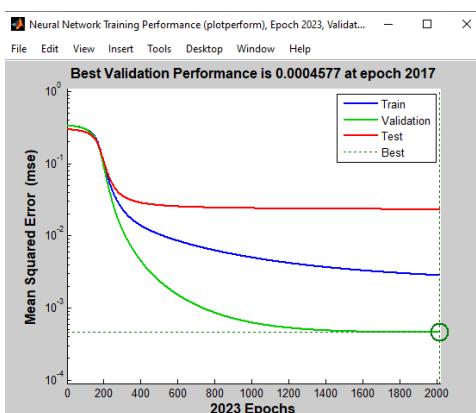
3.2.3. Pelatihan data dengan arsitektur 5 – 7 – 1

Pelatihan jaringan saraf tiruan dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Pelatihan Menggunakan Arsitektur 5–7–1

Pada Gambar 5 terdapat model jaringan dengan arsitektur 5-7-1 menghasilkan *epoch* 4308, dengan waktu 00:08 detik.



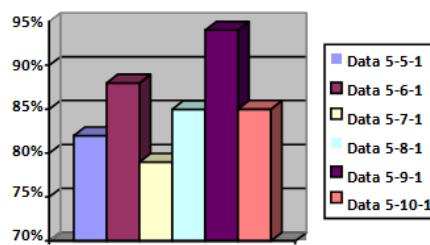
Gambar 6. Performance Pelatihan Menggunakan Arsitektur 5–7–1

Pada Gambar 6 menunjukkan *erorr goal* (MSE) pada pelatihan ini sebesar 0,0004577 dicapai pada *epoch* yang ke 2023. Nilai target diperoleh dari Tabel data pelatihan yang sudah di normalisasi matlab dari *input* dan data target data pelatihan. Nilai *erorr* diperoleh dari : Target – *Output*. SSE diperoleh dari $Erorr^2$ (^: Pangkat). Jumlah SSE adalah total dari keseluruhan SSE. MSE diperoleh dari : jumlah SSE / 34 (jumlah data). Hasil bernilai 1 (satu atau benar) apabila nilai SSE $\leq 0,01$, dan hasil bernilai 0 (nol atau salah) apabila nilai SSE $> 0,01$ adalah target *erorr* dari pelatihan *Backpropagation*. Akurasi (%) diperoleh dari : jumlah benar / 34 * 100.

Proses perhitungan terus berlanjut hingga ke arsitektur 5-10-1 menggunakan proses yang sama dengan arsitektur sebelumnya. Sehingga didapat Berikut kesimpulan dari pelatihan dataset produksi daging itik manila menggunakan jaringan saraf tiruan.

Tabel 5. Kesimpulan Pelatihan Dan Pengujian Jaringan

Model Arsitektur	Epoch	Waktu Pelatihan	MSE Pengujian	Akurasi
5-5-1	19125	00:37	0,00092	82%
5-6-1	4328	00:08	0,00823	88%
5-7-1	2023	00:04	0,00546	79%
5-8-1	2017	00:02	0,00100	85%
5-9-1	304	00:00	0,00200	94%
5-10-1	2149	00:04	0,00124	85%

**Gambar 7.** Grafik Kesimpulan Pelatihan Dan Pengujian Jaringan

Berdasarkan Tabel diatas didapatkanlah hasil akurasi dan tingkat MSE dari model arsitektur terbaik, yaitu 5–9–1 yang dihitung dengan menggunakan software *matlab* dan *Microsoft office excel*, menunjukan dari data yang didapat bahwa *performance* perhitungan jaringan saraf tiruan dengan algoritma *Backpropagation* adalah 94%.

3.3. Hasil Prediksi

Estimasi menggunakan arsitektur terbaik 3-9-1. Maksudnya, layer masukan menggunakan 5 neuron, layer tersembunyi 9 neuron serta 1 neuron layer keluaran. Proses prediksi dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut:

Tabel 6. Prediksi Data Tahun 2022

No	Data Real	Target	2022	Prediksi
			Target Prediksi	
1	1,984.43	0.16260	0.1216	602.2547
2	843.26	0.12660	0.1975	2509.891
3	701.74	0.12214	0.1180	511.7739
4	584.36	0.11843	0.1171	489.1537
5	996.35	0.13143	0.0999	56.85664
6	1,317.94	0.14157	0.1084	270.4918
7	101.95	0.10322	0.1265	725.4091
8	2,703.14	0.18527	0.1220	612.3081
9	95.83	0.10302	0.1261	715.3557
10	292.91	0.10924	0.1192	541.9342
11	837.63	0.12642	0.1177	504.2338
12	6,129.92	0.29337	0.2759	4480.361
13	11,563.41	0.46477	0.4390	8579.643
14	1,890.64	0.15964	0.1138	406.213
15	20,166.21	0.73615	0.7891	17378.9
16	2,028.51	0.16399	0.0800	-443.301
17	2,375.40	0.17493	0.1760	1969.52
18	467.03	0.11473	0.1244	672.6286
19	1,234.35	0.13894	0.0917	-149.238
20	391.12	0.11234	0.1213	594.7146
21	234.89	0.10741	0.1244	672.6286
22	230.7	0.10728	0.1225	624.8749
23	362.37	0.11143	0.1204	572.0944
24	100.04	0.10316	0.1260	712.8423
25	175.91	0.10555	0.1242	667.6019
26	1,748.69	0.15516	0.1323	871.1837
27	771.46	0.12434	0.1110	335.8391
28	323.09	0.11019	0.1231	639.955
29	276.88	0.10873	0.1236	652.5218
30	158.86	0.10501	0.1245	675.142
31	211.07	0.10666	0.1246	677.6553
32	103.89	0.10328	0.1260	712.8423
33	59.37	0.10187	0.1260	712.8423
34	261.67	0.10825	0.1231	639.955

Data *real* adalah data yang diperoleh dari data tahun terakhir (2021). Data target diperoleh dari data *Testing* yang sudah di normalisasi. Target estimasi pada Tabel diperoleh dari hasil pengujian menggunakan software *matlab R2011a*.

4. KESIMPULAN

Dari uraian sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan yaitu algoritma backpropagation dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dipaparkan. Dan dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan data produksi daging kambing berdasarkan provinsi di Indonesia tahun 2010 – 2021, diperoleh arsitektur terbaik yaitu 5–9–1 dengan jumlah, nilai *epoch* 304, MSE *Testing* 0.00200 dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 94%.

REFERENCES

- [1] A. A. Fardhani, D. Insani, N. Simanjuntak, and A. Wanto, “Prediksi Harga Eceran Beras Di Pasar Tradisional Di 33 Kota Di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation,” vol. 3, no. 1, 2020.
- [2] A. P. Windarto, D. Hartama, and N. Dalimunthe, “Model Arsitektur Backpropagation Dalam Memprediksi Faktor Tunggakan Uang Kuliah (Studi Kasus AMIK Tunas Bangsa),” *Seminar Nasional Multidisiplin*, no. x, pp. 1–9, 2017.
- [3] 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.
- [4] B. Febriadi, Z. Zamzami, Y. Yunefri, 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.
- [5] 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.
- [6] N. Nasution, A. Zamsuri, L. Lisnawita, and A. Wanto, “Polak-Ribiere updates analysis with binary and linear function in determining coffee exports in Indonesia,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/420/1/012088.
- [7] S. Amin, “Backpropagation – Artificial Neural Network (BP-ANN): Understanding gender characteristics of older driver accidents in West Midlands of United Kingdom,” *Safety Science*, vol. 122, no. July 2019, p. 104539, 2020, doi: 10.1016/j.ssci.2019.104539.
- [8] S. Nurhasanah, I. Ranggadara, I. Prihandi, and A. Ratnasari, “Backpropagation neural network for predict sugarcane stock availability,” *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 9, no. 5, pp. 8279–8284, 2020, doi: 10.30534/ijatcse/2020/197952020.
- [9] A. Wanto, “Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation,” vol. 2, pp. 37–44, 2019.