

# MODEL JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PRODUKSI TELUR AYAM PETELUR BERDASARKAN PROVINSI DI INDONESIA

Pipit Mutiara Putri<sup>1)</sup>, Devi Monika<sup>2)</sup>, Lulu Apriliani<sup>3)</sup>, Solikhun<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar

<sup>1,2,3,4</sup>Jln. Jenderal Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar

Email : <sup>1</sup>pmp09051999@gmail.com, <sup>2</sup>Monicadevi501@gmail.com, <sup>3</sup>luluapriliani3004@gmail.com,

<sup>4</sup>solikhun@amiktunasbangsa.ac.id

## Abstract

*Improving human resources cannot be achieved without adequate nutrition. To educate, strengthen and improve the achievements of Indonesian people, much depends on fulfilling good nutrition, especially animal protein such as meat, milk and eggs (Anonymous, 1990). Eggs are one product that can meet some of the nutritional needs of the community. These livestock products also have the potential to be developed optimally, because in addition to the price that is relatively cheap compared to other animal proteins, the business is also relatively easy and even though it is cultivated in small-scale businesses it can increase income and expand employment opportunities (Anonymous, 1994). The data used is data from the National Statistics Agency through the website www.bps.go.id. The data is data on the number of egg production of laying hens based on the provinces in 2010 to 2017. The algorithms used in this study are Artificial Neural Networks with the Backpropagation method. The input variables used are data for 2010 (X1), data for 2011 (X2), data for 2012 (X3), data for 2013 (X4), data for 2014 (X5) data for 2015 (X6) and data in 2016 (X7) with a training and testing architecture model of 4 architectures namely 7-4-1, 7-8-1, 7-16-1 dan 7-32-1. Target data is taken from 2017 data. The output produced is the best pattern of ANN architecture. The best architectural model is 32-1 with MSE 0.0082336 and an accuracy rate of 96.88%. From this model, the prediction of egg production of laying hens is based on the province of each province in Indonesia.*

**Keywords:** Laying Egg Production, ANN, Backpropagation and Prediction

## Abstrak

Peningkatan sumber daya manusia tidak mungkin tercapai tanpa gizi yang cukup. Untuk mencerdaskan dan meningkatkan prestasi masyarakat di Indonesia, banyak bergantung pada pemenuhan gizi yang baik terutama protein hewani seperti daging, susu dan telur. Telur merupakan salah satu produk yang dapat

memenuhi sebagian kebutuhan gizi masyarakat. Produk hasil ternak ini juga mempunyai potensi untuk dikembangkan secara optimal, karena disamping harganya yang relative murah dibanding protein hewani yang lainnya, pengusahannya juga relative mudah dan walaupun diusahakan dalam usaha skala kecil mampu meningkatkan pendapatan dan memperluas kesempatan kerja. Dengan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik Nasional melalui website www.bps.go.id didapat data jumlah produksi telur ayam petelur berdasarkan provinsi tahun 2010 sampai dengan tahun 2017. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode *Backpropagation*. dengan model arsitektur pelatihan dan pengujian sebanyak 4 arsitektur yakni 7-4-1, 7-8-1 ,7-16-1 dan 7-32-1. Data target diambil dari data tahun 2017. Keluaran yang dihasilkan adalah pola terbaik dari arsitektur JST. Model arsitektur terbaik adalah 7-32-1 dengan MSE 0,0082336 dan tingkat akurasi 96.88%. Dari model ini maka dihasilkan prediksi jumlah produksi telur ayam petelur berdasarkan provinsi dari masing-masing provinsi di Indonesia.

**Kata Kunci:**Produksi Telur Ayam Petelur, JST, Backpropagation dan Prediksi

## 1. Pendahuluan

Peningkatan sumber daya manusia tidak mungkin tercapai tanpa gizi yang cukup. Untuk mencerdaskan, memperkokoh dan meningkatkan prestasi manusia Indonesia, banyak bergantung pada pemenuhan gizi yang baik terutama protein hewani seperti daging, susu dan telur. Telur merupakan salah satu produk yang dapat memenuhi sebagian kebutuhan gizi masyarakat. Produk hasil ternak ini juga mempunyai potensi untuk dikembangkan secara optimal, karena disamping harganya yang relative murah dibanding protein hewani yang lainnya, pengusahannya juga relative mudah dan walaupun diusahakan dalam usaha skala kecil mampu meningkatkan pendapatan dan memperluas kesempatan kerja .

Pada penelitian terbaru telah ditemukan bahwa lemak pada telur adalah jenis tidak jenuh (*unsaturated*), meskipun terdapat juga kolesterol jahat namun lebih banyak berisi kolesterol baik. Saat ini banyak ditemukan telur dengan stempel rendah kolesterol (telur renkoles). Pertimbangan pentingnya telur tersebut, Pemerintah selalu berupaya untuk meningkatkan ketahanan pangan terutama yang bersumber dari peningkatan produksi dalam negeri. Pertimbangan tersebut menjadi semakin penting bagi Indonesia karena jumlah penduduknya semakin besar dengan sebaran populasi yang luas dan cakupan geografis yang tersebar. Tercatat dari sejak tahun 2010 hingga tahun 2017 produksi telur di Indonesia terus mengalami peningkatan. Tidak hanya dalam skala nasional tapi juga berdasarkan provinsi juga terlihat jelas bahwa produk telur terus mengalami peningkatan.

Untuk menstabilkan persediaan dan harga Telur ayam, maka pemerintah harus mengetahui berapa produksi dalam negeri. Dengan mengetahui beberapa persediaan produksi telur ayam , hal ini akan mengurangi resiko kelebihan import telur ayam dari luar negeri sehingga dapat menghemat uang Negara.

Melihat permasalahan yang cukup kompleks tersebut, tentunya dibutuhkan suatu metode yang dapat lebih efektif dalam memprediksi jumlah produksi telur ayam petelur berdasarkan provinsi dalam pemenuhan kebutuhan bahan masak pangan di Indonesia. Adapun metode yang akan digunakan dalam memprediksi jumlah produksi telur ayam petelur berdasarkan provinsi di Indonesia penelitian menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) . Dan peneliti dalam penerapannya menggunakan sebuah teknik peramalan yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi yaitu *backpropagation*. Dengan menggunakan teknik ini dimaksudkan untuk membuat sebuah sistem yang dapat memprediksi jumlah produksi telur ayam berdasarkan provinsi di Indonesia. Diharapkan melalui sistem ini dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia khususnya produksi telur ayam petelur .

## 2. Metode

### 2.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin

(komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. AI adalah bidang studi berdasarkan pada premis bahwa pikiran cerdas dapat dianggap sebagai bentuk perhitungan [1].

### 2.2. Jaringan Saraf Tiruan

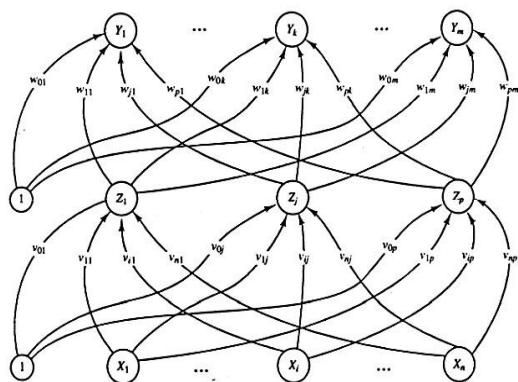
Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah paradigm pemrosesan suatu informasi Yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi. Jaringan ini biasanya menggunakan komponen elektronik atau disimulasikan pada aplikasi computer [2].

### 2.3. Algoritma *Backpropagation*

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 [3].

### 2.4. Arsitektur Jaringan *Backpropagation*

JST propagasi balik adalah JST dengan topologi multi-lapis (*multilayer*) dengan satu lapis masukan (lapis X), satu atau lebih lapis *hidden* atau tersembunyi (lapis Z) dan satu lapis keluaran (lapis Y). Setiap lapis memiliki neuron-neuron (unit-unit) yang dimodelkan dengan lingkaran (lihat Gambar 1). Di antara neuron pada satu lapis dengan neuron pada lapis berikutnya dihubungkan dengan model koneksi yang memiliki bobot-bobot (*weights*),  $w$  dan  $v$ . Lapis tersembunyi dapat memiliki *bias*, yang memiliki bobot sama dengan satu [4]



**Gambar 1.** Arsitektur jaringan backpropagation

## 2.5. Langkah-Langkah Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*

Langkah-langkah dalam Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* meliputi tiga fase yaitu :

### 1. Fase I : Propagasi Maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ( $= x_i$ ) dipropagaskan ke lapis tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit lapis tersembunyi ( $= z_j$ ) tersebut selanjutnya dipropagaskan maju lagi ke lapis tersembunyi di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ( $= y_k$ ). Berikutnya, keluaran jaringan ( $= y_k$ ) dibandingkan dengan target yang harus dicapai ( $= t_k$ ). Selisih  $t_k - y_k$  adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi apabila kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

### 2. Fase II : Propagasi Mundur

Berdasarkan kesalahan  $t_k - y_k$ , dihitung faktor  $\delta_k$  ( $k=1, 2, \dots, m$ ) yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit  $y_k$  ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan  $y_k$ .  $\delta_k$  juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang menghubungkan langsung dengan unit keluaran. Dengan cara yang sama, dihitung  $\delta_j$  di setiap unit di lapis tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di lapis di bawahnya. Demikian seterusnya hingga faktor  $\delta$  di unit tersembunyi yang berhubungan langsung dengan unit masukan dihitung.

### 3. Fase III : Perubahan Bobot

Setelah semua faktor  $\delta$  dihitung, bobot semua garis dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor  $\delta$  neuron di

lapis atasnya. Sebagai contoh, perubahan bobot garis yang menuju ke lapis keluaran didasarkan atas dasar  $\delta_k$  yang ada di unit keluaran. Ketiga fase tersebut diulang ulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan, atau jika kesalahan yang terjadi sudah lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan[5].

Algoritma pelatihan untuk jaringan *Backpropagation* dengan satu lapis tersembunyi (dengan fungsi *aktivasi sigmoid biner*) adalah[6]:

Langkah 0 : Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum dipenuhi, lakukan langkah 2-8.

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8.

Langkah 3 : Langkah 3 (langkah 3-5 merupakan fase 1).

Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi diatasnya.

Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi  $z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ).

$$Z_{\text{net}_j} = V_{j0} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ji}$$

$$Z_j = f(Z_{\text{net}_j}) = \frac{1}{1 + \exp(-z_{\text{net}_j})}$$

Langkah 5 : Hitung semua keluaran jaringan di unit keluaran  $y_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ) :

$$y_{\text{net}_k} = W_{ko} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{kj}$$

Menghitung kembali sesuai dengan fungsi aktivasi:

$$y_k = f(y_{\text{net}_k})$$

$$Z_j = \frac{1}{1 + \exp(-y_{\text{net}_k})}$$

Langkah 6 : (langkah 6-7 merupakan fase 2) Hitung faktor  $\delta$  unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran  $y_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ).

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{\text{net}_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

$$t_k = \text{target}$$

keluaran  $\delta_k$  merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot lapis dibawahnya. Hitung perubahan

bobot  $w_{kj}$  dengan laju pemahaman  $\alpha$ .

$$\Delta W_{kj} = \alpha \delta_k z_j, k = 1, 2, \dots, m, j = 0, 1, \dots, p$$

- Langkah 7 : Hitung faktor  $\delta$  unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi  $z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ )

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{kj}$$

Faktor  $\delta$  unit tersembunyi.

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(Z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j(1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot  $v_{ji}$ .

$$\Delta V_{ji} = \alpha \delta_j x_i, j = 1, 2, \dots, p, i = 0, 1, \dots, n$$

- Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot. Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran, yaitu

$$W_{kj} (\text{baru}) = W_{kj} (\text{lama}) + \Delta W_{kj}, \\ k = 1, 2, \dots, m, j = 0, 1, \dots, p, n$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi, yaitu:

$$V_{ji} (\text{baru}) = V_{ji} (\text{lama}) + \Delta V_{ji}, \\ j = 1, 2, \dots, p, i = 0, 1, \dots, n$$

## 2.6. Karakteristik Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan memiliki beberapa karakteristik yang unik, diantaranya adalah :

1. Kemampuan untuk belajar
2. Kemampuan untuk mengeneralisasi
3. Kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak bisa atau kurang baik bila dimodelkan sebagai sistem linier, yang menjadi persyaratan pada beberapa metode peramalan lainnya, seperti model data deret waktu (*time series model*).

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1. Perancangan Sistemmedr

#### 3.1.1. Pendefinisian Input dan Target

Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi akan diolah oleh Jaringan Saraf Tiruan dengan metode *backpropagation*. Agar data dapat dikenali oleh Jaringan Saraf Tiruan, maka data harus direpresentasikan ke dalam bentuk numerik antara 0 sampai dengan 1, baik variabel maupun isinya yang merupakan masukan data Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur sebagai pengenalan pola dan keluaran yang merupakan prediksi Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur yang diperoleh dari model arsitektur terbaik pada saat penentuan pola terbaik. Hal ini dikarenakan jaringan menggunakan

fungsi aktivasi sigmoid biner (logsig) yang rangenya dari 0 sampai 1. Nilai-nilai yang digunakan diperoleh berdasarkan kategori dari masing-masing variabel selain juga untuk memudahkan mengingat dalam pendefinisiannya.

#### 3.1.2. Pendefinisian Input

Variabel Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia adalah kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan pada penilaian dengan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. Variabel ditentukan dengan cara melihat ketergantungan data terhadap penelitian yang dilakukan. Kriteria yang digunakan berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Nasional (*Online*: [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)). Adapun daftar variabel dalam memprediksi Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur tabel 1 :

**Tabel 1.** Daftar Kriteria Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia

No	Variabel	Nama Kriteria
1	X1	Data Tahun 2010
2	X2	Data Tahun 2011
3	X3	Data Tahun 2012
4	X4	Data Tahun 2013
5	X5	Data Tahun 2014
6	X6	Data Tahun 2015
7	X7	Data Tahun 2016
8	Target	Data Tahun 2017

Sumber : Badan Pusat Statistik Nasional

Data input diperoleh dari website Badan Pusat Statistik Nasional tentang Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia. Data sampel yang digunakan adalah data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi Tahun 2010 sampai Tahun 2017 yang terdiri dari 32 provinsi. Masing masing data memiliki 7 variabel dan 1 target. Data ini nantinya akan ditransformasikan ke sebuah data antara 0 sampai 1 sebelum dilakukan pelatihan dan pengujian menggunakan Jaringan Saraf Tiruan metode *backpropagation* dengan rumus :

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

#### 3.1.3. Pendefinisian Target

Adapun data target adalah Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi Tahun 2017

## 3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan Matlab R2011a aplikasi perangkat lunak. Sampel Data Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan

Propinsi. Data ini akan digunakan pada data pelatihan dan data pengujian. Sampel data yang telah diproses dan ditransformasikan adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Sampel Data Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia

No	Provinsi	Variabel							Target
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
1	Aceh	1961.62	2419	3640	2198	1892	3080.17	3713.7	3973.66
2	Sumatera Utara	7430.183	79204	108018	140711	132949	136257.7	141483.61	142118.94
3	Sumatera Barat	5553.7.59	60148	62687	65688	63706	65046.41	64246.41	64688.7
4	Riau	1748.11	1384	2022	2217	1019	986.53	2396.11	2444.03
5	Jambi	3847.75	4771	4641	7332	4950	4878.04	5414.35	5780.36
6	Sumatera Selatan	4761.6.49	48726	49540	59106	55354	56242.04	56701.04	58451.99
7	Bengkulu	451.82	582	576	529	561	986.93	1272.84	1441.49
8	Lampung	4047.0.31	44878	61335	51388	50786	37839.27	39286.21	42992.86
9	Kep. Bangka Belitung	579.79	593	544	1238	669	582.78	890.57	1006.7
10	Kep. Riau	6935.16	7129	3425	3154	2927	3620.18	5041.82	7021.74
11	Jawa Barat	103427.58	115787	120123	131586	134581	133435.77	139192.78	145861.76
12	Jawa Tengah	1748.83.79	179974	192071	204357	191546	202110.15	214724.97	208885.4
13	DI Yogyakarta	23361.24	26111	25802	24660	26493	28083.47	28389.11	28471.53
14	Jawa Timur	209515.63	235832	270700	293532	291399	390055.43	445792.69	455600.13
15	Banten	41580.62	57626	47455	46751	40279	45918.23	58447.26	59586.86
16	Bali	29471.58	36606	47969	36590	36602	40986.77	49004.27	49440.41
17	Nusa Tenggara Barat	9008.08	1268	1338	1551	2293	3598.26	5025.51	5259.45
18	Nusa Tenggara Timur	705.13	1385	1164	1317	1333	1341.05	1346.05	1353.47
19	Kalimantan Barat	16256.56	15613	23906	19875	43800	31850.61	27620.66	29891.7
20	Kalimantan Tengah	538	120	209	285	1191	1402.79	1735.95	2058.2
21	Kalimantan Selatan	28990.29	20286	20955	33947	47651	60261.83	64574.21	65865.7
22	Kalimantan Timur	12164.32	8032	12240	9462	5291	7451.19	6493.18	6623.04
23	Sulawesi Utara	7315.74	7838	8552	9774	9949	10453.3	10968.53	11002.18
24	Sulawesi Tengah	4445.1	5297	4621	6690	7837	7388.68	9538.05	19039.43

No	Provinsi	Variabel							Target
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
25	Sulawesi Selatan	45903.04	50003	60144	64017	80815	89330.6	90513.88	95039.59
26	Sulawesi Tenggara	1413.78	1369	1126	1113	1191	1524.07	2217.45	2804.57
27	Gorontalo	1551.19	1565	2149	2437	2773	2828.39	2784.77	2797.18
28	Sulawesi Barat	137.72	607	638	774	770	1106.58	1187.82	1268.67
29	Maluku	284.86	348	371	83	155	72.04	145.1	164.34
30	Maluku Utara	14038	108130	325	227	108.62	157.33	246.58	
31	Papua Barat	338.19	494	705	784	2109	913.9	956	987.41
32	Papua	752.22	1013	1153	931	865	2709.72	4220.29	4740.84

Sumber : Badan Pusat Statistik Nasional

**Tabel 3.** Sampel dari data yang telah ditransformasikan

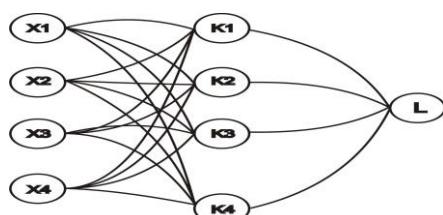
No	Nama Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Target
1	Data 1	0.10332	0.10412	0.10627	0.1073	0.10320	0.10528	0.10640	0.10685
2	Data 2	0.23036	0.23897	0.28958	0.3499	0.33336	0.33917	0.34835	0.34946
3	Data 3	0.19741	0.20551	0.20996	0.2123	0.21175	0.21411	0.21270	0.21348
4	Data 4	0.10294	0.10230	0.10342	0.1077	0.10166	0.10161	0.10408	0.10417
5	Data 5	0.10663	0.10825	0.10802	0.1075	0.10857	0.10844	0.10938	0.10902
6	Data 6	0.18350	0.18545	0.18688	0.2068	0.19709	0.19865	0.19945	0.20253
7	Data 7	0.10067	0.10090	0.10089	0.10080	0.10086	0.10161	0.10211	0.10241
8	Data 8	0.17095	0.17869	0.20759	0.1912	0.18906	0.18633	0.18887	0.18538
9	Data 9	0.10089	0.10091	0.10083	0.1005	0.10105	0.10090	0.10144	0.10164
10	Data 10	0.11205	0.11239	0.10589	0.10441	0.10501	0.10623	0.10873	0.10221
11	Data 11	0.28151	0.30322	0.31083	0.3097	0.32623	0.34421	0.34432	0.35604
12	Data 12	0.40700	0.41594	0.43719	0.4577	0.43627	0.45482	0.47697	0.46672
13	Data 13	0.14090	0.14573	0.14519	0.1418	0.14640	0.14919	0.14973	0.14988
14	Data 14	0.46783	0.51404	0.57528	0.6138	0.61163	0.48498	0.278278	0.90000
15	Data 15	0.17290	0.20108	0.18321	0.18998	0.17061	0.18052	0.20252	0.20452

No	Nama Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Tar get
1	Data 16	0.15 163	0.16 416	0.18 412	0.164 13	0.16 415	0.17 185	0.18 593	0.18 670
6									
1	Data 17	0.11 569	0.10 210	0.10 222	0.102 60	0.10 390	0.10 619	0.10 870	0.10 911
7									
1	Data 18	0.10 111	0.10 231	0.10 192	0.102 19	0.10 221	0.10 223	0.10 224	0.10 225
8									
1	Data 19	0.12 842	0.12 729	0.14 186	0.134 78	0.17 680	0.15 581	0.14 838	0.15 237
9									
2	Data 20	0.10 082	0.10 008	0.10 024	0.100 37	0.10 197	0.10 234	0.10 292	0.10 349
0									
2	Data 21	0.15 079	0.13 550	0.13 667	0.159 49	0.18 356	0.20 571	0.21 328	0.21 555
1									
2	Data 22	0.12 124	0.11 398	0.12 137	0.116 49	0.10 917	0.11 296	0.11 128	0.11 150
2									
3	Data 23	0.11 272	0.11 364	0.11 489	0.117 04	0.11 735	0.11 823	0.11 914	0.11 920
3									
2	Data 24	0.10 768	0.10 918	0.10 799	0.111 62	0.11 364	0.11 285	0.11 662	0.13 331
4									
2	Data 25	0.18 049	0.18 769	0.20 550	0.212 30	0.24 180	0.25 676	0.25 883	0.26 678
5									
2	Data 26	0.10 236	0.10 228	0.10 185	0.101 83	0.10 197	0.10 255	0.10 377	0.10 480
6									
2	Data 27	0.10 260	0.10 262	0.10 365	0.104 15	0.10 474	0.10 484	0.10 476	0.10 479
7									
2	Data 28	0.10 012	0.10 094	0.10 099	0.101 23	0.10 123	0.10 182	0.10 196	0.10 210
8									
2	Data 29	0.10 037	0.10 048	0.10 053	0.100 02	0.10 015	0.10 000	0.10 013	0.10 016
9									
3	Data 30	0.10 012	0.11 891	0.10 010	0.100 44	0.10 027	0.10 006	0.10 015	0.10 031
0									
3	Data 31	0.10 047	0.10 074	0.10 111	0.101 25	0.10 358	0.10 148	0.10 155	0.10 161
1									
3	Data 32	0.10 119	0.10 165	0.10 190	0.101 51	0.10 139	0.10 463	0.10 729	0.10 820
2									

Sumber : Badan Pusat Statistik Nasional

### 3.3. Perancangan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan yang digunakan untuk dalam memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia dengan *backpropagation* dengan langkah pembelajaran feedforward. Jaringan ini memiliki beberapa lapisan, yaitu lapisan masukan (*input*), lapisan keluaran (*output*) dan beberapa lapisan tersembunyi (*hidden*). Lapisan tersembunyi tersebut membantu jaringan untuk dapat mengenali lebih banyak pola masukan dibandingkan dengan jaringan yang tidak memiliki lapisan tersembunyi. Parameter-parameter dalam pembentukan jaringan *backpropagation* menggunakan 7 variabel masukan, 1 atau lebih lapisan tersembunyi dan 1 lapisan keluaran. Adapun model arsitektur yang digunakan untuk mendapatkan arsitektur terbaik adalah 4-1, 8-1, 16-1 dan 32-1. Model sampel arsitektur 4-1 dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 1.** Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi

Jaringan Saraf yang akan dibangun adalah algoritma propagasi balik (*backpropagation*) dengan fungsi aktivasi *Sigmoid*. Fungsi aktivasi dalam Jaringan Saraf Tiruan dipakai untuk proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan menghitung nilai aktual *output* pada *output layer*.

### 3.4. Pendefinisian Output

Hasil yang diharapkan pada tahap ini adalah deteksi pola menentukan nilai terbaik untuk memprediksi jumlah produksi telur ayam petelur berdasarkan provinsi. Hasil pengujian adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui prediksi jumlah telur ayam petelur Berdasarkan Provinsi tentu saja didasarkan pada Data Jumlah produksi telur ayam petelur Berdasarkan Provinsi. Output dari prediksi ini adalah pola arsitektur terbaik dalam memprediksi jumlah produksi telur ayam petelur Berdasarkan Provinsi dengan melihat *error minimum*.
- Kategorisasi Output pelatihan (*train*) dan pengujian (*test*)

Kategori untuk output ditentukan oleh tingkat *error minimum* dari target. Batasan kategori tersebut terdapat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Data Kategorisasi

No	Keterangan	Error Minimum
1	Benar	0.05 - 0.001
2	Salah	> 0.05

### 3.5. Perancangan arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Perancangan arsitektur Jaringan Saraf Tiruan untuk data pelatihan dan pengujian, maka digunakan 7 variabel input yaitu:

- $X_1$  = Data Tahun 2010
- $X_2$  = Data Tahun 2011
- $X_3$  = Data Tahun 2012
- $X_4$  = Data Tahun 2013
- $X_5$  = Data Tahun 2014
- $X_6$  = Data Tahun 2015
- $X_7$  = Data Tahun 2016

Berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam pengguna algoritma propagasi balik dengan fungsi aktivasi sigmoid. Tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi (*initialization*), merupakan tahap di mana variabel-variabel nilai akan diset atau didefinisikan terlebih dahulu, misalnya seperti: nilai data input, *weight*, nilai *output* yang diharapkan, *learning rate* dan nilai-nilai data lainnya.
2. Aktivasi (*activation*), merupakan proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan menghitung nilai *actual output* pada *output layer*.
3. *Weight Training*, merupakan proses perhitungan nilai *error gradient* pada *output layer* dan menghitung nilai *error gradient* pada *hidden layer*
4. *Iteration*, merupakan tahap akhir dalam pengujian, dimana jika masih terjadi *error minimum* yang diharapkan belum ditemukan maka kembali pada tahap aktivasi (*activation*).

### 3.5.1. Pelatihan dan Pengujian Arsitektur 7-4-1

Data Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi terdiri dari 32 Data.. Berikut adalah hasil pengujian dengan 32 data pengujian dengan pola pengujian 7-4-1. Data hasil pengujian dan Pelatihan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 5.** Hasil Pelatihan dan Pengujian dengan Model 7-4-1

Pelatihan (Train)					Pengujian (Test)				
N o	Tar get	Outp ut	Error	SSE	N o	Targ et	Outp ut	Error	SSE
1	0.10	0.084	0.021	0.000	1	0.106	0.084	0.022	0.000
	528	4479	9521	4819		395	4744	376	501
2	0.33	0.137	0.210	0.044	2	0.348	0.091	0.258	0.066
	917	9801	3699	2555		347	391	069	6
3	0.21	0.060	0.152	0.023	3	0.212	0.056	0.156	0.024
	411	3317	3683	2161		703	7361	744	569
4	0.10	0.085	0.018	0.000	4	0.104	0.084	0.019	0.000
	161	2535	8265	3544		082	3621	808	392
5	0.10	0.086	0.023	0.000	5	0.109	0.083	0.026	0.000
	844	3183	6017	5318		382	2006	819	719
6	0.19	0.068	0.130	0.017	6	0.199	0.063	0.138	0.019
	865	6095	8405	1192		452	6328	897	292
7	0.10	0.086	0.016	0.000	7	0.102	0.086	0.016	0.000
	161	0255	0845	2587		109	3057	104	259
8	0.16	0.068	0.100	0.010	8	0.168	0.051	0.123	0.015
	633	2171	6529	131		868	6918	688	299
9	0.10	0.086	0.015	0.000	9	0.101	0.085	0.015	0.000
	090	4033	0367	2261		438	7627	877	252
1	0.10	0.079	0.029	0.000	1	0.108	0.082	0.029	0.000
0	623	1459	5841	8752	0	728	3066	903	894
1	0.33	0.077	0.266	0.070	1	0.344	0.078	0.277	0.076
1	421	9315	3885	9628	1	324	7617	278	883
1	0.45	0.262	0.214	0.046	1	0.476	0.274	0.192	0.036
2	482	1673	8027	1402	2	974	6527	067	89
1	0.14	0.073	0.076	0.005	1	0.149	0.074	0.075	0.005
3	919	5148	2152	8088	3	731	543	337	676
1	0.78	0.791	0.091	0.008	1	0.882	0.887	0.012	0.000
4	489	3159	4641	3657	4	776	3654	635	16
1	0.18	0.053	0.148	0.022	1	0.202	0.052	0.151	0.023
5	052	9763	5437	0652	5	519	7768	743	026
1	0.17	0.066	0.119	0.014	1	0.185	0.060	0.126	0.016
6	185	3521	5779	2989	6	935	0034	697	052

Pelatihan (Train)					Pengujian (Test)				
N o	Tar get	Outp ut	Error	SSE	N o	Targ et	Outp ut	Error	SSE
1	0.10	0.081	0.026	0.000	1	0.108	0.088	0.020	0.000
7	619	7338	9662	7272	7	699	1673	943	439
1	0.10	0.086	0.016	0.000	1	0.102	0.085	0.016	0.000
8	223	0151	2249	2632	8	237	6744	576	275
1	0.15	0.096	0.052	0.002	1	0.148	0.100	0.051	0.002
9	581	1516	2284	7278	9	381	6855	684	671
2	0.10	0.086	0.016	0.000	2	0.102	0.087	0.015	0.000
0	234	8206	0994	2592	0	922	7799	71	247
2	0.20	0.096	0.116	0.013	2	0.213	0.120	0.095	0.009
1	571	9873	2927	524	1	279	3462	204	064
2	0.11	0.077	0.033	0.001	2	0.111	0.076	0.034	0.001
2	296	474	806	1428	2	277	5611	939	221
2	0.11	0.085	0.033	0.001	2	0.119	0.084	0.034	0.001
3	823	2311	9089	1498	3	136	2571	943	221
2	0.11	0.087	0.029	0.000	2	0.116	0.087	0.046	0.002
4	285	2955	3245	8599	4	624	0484	262	14
2	0.25	0.080	0.178	0.031	2	0.258	0.085	0.181	0.033
5	676	5869	2431	7706	5	834	0528	727	025
2	0.10	0.085	0.018	0.000	2	0.103	0.085	0.018	0.000
6	255	3765	3935	3383	6	768	9688	831	355
2	0.10	0.086	0.018	0.000	2	0.104	0.086	0.018	0.000
7	484	7228	0372	3253	7	764	3661	424	339
2	0.10	0.086	0.015	0.000	2	0.101	0.086	0.015	0.000
8	182	5053	4547	2388	8	96	3337	766	249
2	0.10	0.085	0.014	0.000	2	0.100	0.085	0.014	0.000
9	000	7384	3916	2071	9	128	8032	357	206
3	0.10	0.078	0.021	0.000	3	0.100	0.079	0.020	0.000
0	006	5156	6344	468	0	15	5084	802	433
3	0.10	0.087	0.014	0.000	3	0.101	0.087	0.014	0.000
1	148	2828	2672	2036	1	552	0325	577	213
3	0.10	0.085	0.021	0.000	3	0.107	0.087	0.021	0.000
2	463	9486	3414	4555	2	285	1456	054	443

Pelatihan(Train)				Pengujian(Test)					
No	Targe t	Out put	Erro r	SSE	No	Tar get	Out put	Erro r	SSE
9	0.1	0.08	0.020	0.00	9	0.10	0.08	0.021	0.00
009	0475	9642	0439	143	0452	188	0448		
0	8	5	8	9					
1	0.1	0.08	0.027	0.00	1	0.10	0.08	0.030	0.00
0	062	1516	2139	0740	0	872	1212	9976	0960
3	1	6	8	4					
1	0.3	0.54	-	0.04	1	0.34	0.63	-	0.07
1	342	4670	0.200	0140	1	432	4636	0.278	7616
1	1	3501	2	4	9	5969	2		
1	0.4	0.85	-	0.14	1	0.47	0.85	-	0.14
2	548	7373	0.380	4707	2	697	2897	0.386	9133
2	7	4037		4	6	1776	1		
1	0.1	0.08	0.063	0.00	1	0.14	0.08	0.063	0.00
3	491	5814	9157	4085	3	973	6408	4712	4028
9	3	2	1	8					
1	0.7	0.70	0.174	0.03	1	0.88	0.78	0.113	0.01
4	848	8763	0168	0281	4	277	6696	3038	2837
9	2	8	6	2					
1	0.1	0.09	0.103	0.01	1	0.20	0.10	0.102	0.01
5	805	9174	3453	0680	5	251	1937	5823	0523
2	7	2	9	7					
1	0.1	0.08	0.096	0.00	1	0.18	0.09	0.093	0.00
6	718	9460	4698	9306	6	593	3521	1786	8682
5	2	4	5	4					
1	0.1	0.08	0.027	0.00	1	0.10	0.08	0.028	0.00
7	061	1258	4419	0753	7	869	0564	5456	0814
9	1	1	9	4					
1	0.1	0.08	0.021	0.00	1	0.10	0.08	0.021	0.00
8	022	0542	698	0470	8	223	0579	6702	0469
3	8	7	8	7					
1	0.1	0.08	0.063	0.00	1	0.14	0.08	0.067	0.00
9	558	4806	5733	4041	9	838	4697	6721	4579
1	7	6	1	9					
2	0.1	0.08	0.022	0.00	2	0.10	0.08	0.023	0.00
0	023	0467	453	0504	0	292	0419	0701	0532
4	1	2	9	2					
2	0.2	0.08	0.127	0.01	2	0.21	0.08	0.129	0.01
1	057	6231	0486	6141	1	327	5912	6377	6805
1	4	3	9	3					
2	0.1	0.08	0.029	0.00	2	0.11	0.08	0.029	0.00
2	129	1806	4734	0868	2	127	2106	3935	0864
6	6	7	7	5					
2	0.1	0.08	0.037	0.00	2	0.11	0.08	0.037	0.00
3	182	1556	5839	1412	3	913	1656	5433	1409
3	1	5	6	7					
2	0.1	0.08	0.035	0.00	2	0.11	0.08	0.052	0.00
4	128	1183	4368	1255	4	662	1028	2818	2733
5	2	8	4	2					
2	0.2	0.10	0.152	0.02	2	0.25	0.11	0.146	0.02
5	567	5918	9113	3381	5	883	9904	8752	1572
6	7	9	4	8					
2	0.1	0.08	0.023	0.00	2	0.10	0.08	0.024	0.00
6	025	0592	1774	0537	6	376	0564	2357	0587
5	6	2	8	3					
2	0.1	0.08	0.024	0.00	2	0.10	0.08	0.024	0.00
7	048	0615	1448	0583	7	476	0652	1371	0582
4	2	4	9	6					
2	0.1	0.08	0.021	0.00	2	0.10	0.08	0.021	0.00
8	018	0435	5243	0463	8	196	049	61	0467
2	7	3							
2	0.1	0.08	0.019	0.00	2	0.10	0.08	0.019	0.00
9	000	0447	6826	0387	9	012	0453	7066	0388
0	4	4	8	4					
3	0.1	0.08	0.018	0.00	3	0.10	0.08	0.018	0.00
0	000	1297	8525	0355	0	015	1385	9241	0358
6	5	4	9	1					
3	0.1	0.08	0.021	0.00	3	0.10	0.08	0.021	0.00
1	014	0524	0252	0442	1	155	0456	1539	0447
8	8	1	2	1					
3	0.1	0.08	0.026	0.00	3	0.10	0.08	0.027	0.00
2	046	0453	837	0720	2	728	0548	652	0764
3	2	5							
TOTAL				0.35					
1840									
MSE				0.01					
0995									

Pelatihan(Train)				Pengujian(Test)				Akurasi Kebenaran %	
No	Targe t	Out put	Erro r	SSE	No	Tar get	Out put	Erro r	SSE
									96.8%

### 3.5.3. Pelatihan dan Pengujian Arsitektur 7-16-1

Berikut adalah hasil pengujian dengan 7-16-1 data pengujian dengan pola pengujian 16-1. Data hasil pengujian dan Pelatihan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 7.** Hasil Pelatihan dan Pengujian dengan Model 16-1

Pelatihan (Train)				Pengujian (Test)				Akurasi Kebenaran %	
No	Targe t	Out put	Erro r	SSE	No	Tar get	Out put	Erro r	SSE
1	0.1	0.17	-	0.00	1	0.10	0.17	-	0.00
052	2409	0.06	4357	6395	6499	0.06	4851		
8	7	6009	3	5	9	9649	1		
2	0.3	0.29	0.04	0.00	2	0.34	0.29	0.05	0.00
391	9104	9245	2425	8347	6304	3155	2825		
7	1	9	2	5	3	7	5		
3	0.2	0.36	-	0.02	3	0.21	0.39	-	0.03
141	9889	0.15	4708	2703	5941	0.18	3292		
1	6	7189	6	2	3	2461	1		
6	4								
4	0.1	0.17	-	0.00	4	0.10	0.17	-	0.00
016	1103	0.06	4492	4081	3416	0.06	4795		
1	4	7023	1	5	5	9246	1		
4									
5	0.1	0.17	-	0.00	5	0.10	0.17	-	0.00
084	2960	0.06	4042	9382	5002	0.06	4222		
4	4	3580	5	2	9	4982	8		
6	0.1	0.32	-	0.01	6	0.19	0.31	-	0.01
986	3189	0.12	5311	9452	6688	0.11	3032		
5	3	3739	4	3	3	4158			
7	0.1	0.17	-	0.00	7	0.10	0.17	-	0.00
016	0431	0.06	4667	2108	06	0.06	4649		
1	2	8321	8	8					
8	0.1	0.22	-	0.00	8	0.16	0.34	-	0.03
663	6366	0.05	3305	8868	9815	0.17	0427		
3	8	7496	9	1	8	4435	9		
9	0.1	0.16	-	0.00	9	0.10	0.16	-	0.00
009	9609	0.06	4647	1437	9699	0.06	4632		
0	3	8169	1	5	9	8059	1		
3									
4	0.1	0.19	-	0.00	1	0.10	0.18	-	0.00
062	2140	0.08	6957	0	8727	8982	0.07	5893	
3	5	3410	3	9					
1	0.1	0.38	-	0.00	1	0.34	0.39	-	0.00
342	8349	0.04	1938	1	4324	5775	0.03	1578	
1	6	4029	6	3	1	9735	9		
6									
2	0.4	0.30	0.17	0.03	1	0.47	0.27	0.18	0.03
548	1368	5601	0836	2	6974	9429	7290	5077	
2	1	9	4	4	1	3	7	1	
1	0.1	0.23	-	0.00	1	0.14	0.23	-	0.00
491	1352	0.08	6662	3	9730	9883	0.09	8100	
9	1	1622	2	5	3	0003	6		
1									
1	0.7	0.55	0.33	0.10	1	0.88	0.63	0.26	0.07
848	1874	0905	9498	4	2776	4009	5990	0751	
9	6	4	4	4	1	3	7	1	
8									
1	0.1	0.34	-	0.02	1	0.20	0.44	-	0.05
805	8275	0.14	1244						

Pelatihan (Train)					Pengujian (Test)					Pelatihan (Train)					Pengujian (Test)				
No	Targe t	Out put	Erro r	SSE	No	Tar get	Out put	Erro r	SSE	No	Targe t	Out put	Erro r	SSE	Akurasi Kebenaran %		93.7 5%		
				9					8										
1	0.1	0.23	-	0.00	1	0.18	0.34	-	0.02										
6	718	3420	0.04	2255	6	5935	0729	0.15	3725										
5	7	7490	4				6	4029	1										
			7					6											
1	0.1	0.19	-	0.00	1	0.10	0.17	-	0.00										
7	061	5303	0.08	7500	7	8699	1884	0.06	3940										
9	8	6603	2		3	8	2774		7										
			8																
1	0.1	0.17	-	0.00	1	0.10	0.17	-	0.00										
8	022	0116	0.06	4607	8	2237	1486	0.06	4793										
3	8	7876	3		4	3	9236		7										
			8																
1	0.1	0.17	-	0.00	1	0.14	0.17	-	0.00										
9	558	2552	0.02	0584	9	8381	2007	0.01	0385										
1	7	4172	3				2	9637	6										
			7																
2	0.1	0.17	-	0.00	2	0.10	0.16	-	0.00										
0	023	0444	0.06	4559	0	2922	8742	0.06	4257										
4		7524	5		2	7	5252		9										
			7																
2	0.2	0.27	-	0.00	2	0.21	0.18	0.03	0.00										
1	057	3132	0.05	3582	1	3278	0792	4758	1208										
1	3	9852	3		9				1										
			3																
2	0.1	0.19	-	0.00	2	0.11	0.19	-	0.00										
2	129	3560	0.08	677	2	1276	0297	0.07	6209										
6	3	2280			8		8797												
			3																
2	0.1	0.18	-	0.00	2	0.11	0.18	-	0.00										
3	182	0440	0.06	3757	3	9136	125	0.06	3850										
3	6	1300	8		5		205		2										
			6																
2	0.1	0.17	-	0.00	2	0.11	0.17	-	0.00										
4	128	5368	0.05	3451	4	6624	6762	0.04	1888										
5	4	8748	4		2	7	3452		1										
			4																
2	0.2	0.31	-	0.00	2	0.25	0.32	-	0.00										
5	567	9014	0.06	3622	5	8834	2356	0.05	3088										
6	9	0184	2		3	7	5576		8										
			9																
2	0.1	0.17	-	0.00	2	0.10	0.17	-	0.00										
6	025	2631	0.06	4741	6	3767	2589	0.06	4595										
5	4	8861	9		8		7789		4										
			4																
2	0.1	0.17	-	0.00	2	0.10	0.17	-	0.00										
7	048	0437	0.06	4313	7	4764	0399	0.06	4304										
4	7	5677	6		1	7	5609		6										
			7																
2	0.1	0.16	-	0.00	2	0.10	0.17	-	0.00										
8	018	9236	0.06	4526	8	1959	0006	0.06	4611										
2	7	7276	2		5	1	7906		2										
			7																
2	0.1	0.16	-	0.00	2	0.10	0.17	-	0.00										
9	000	9726	0.06	4843	9	0128	0408	0.07	4934										
0	9	9596	7		3	7	0248		9										
			9																
3	0.1	0.18	-	0.00	3	0.10	0.20	-	0.00										
0	000	2565	0.08	6792	0	0149	0288	0.09	9995										
6	6	2415	3		8	9	9978		8										
			6																
3	0.1	0.16	-	0.00	3	0.10	0.16	-	0.00										
1	014	7601	0.06	4362	1	1552	8656	0.06	4495										
8	5	6051	8		4	2	7046		2										
			5																
3	0.1	0.17	-	0.00	3	0.10	0.17	-	0.00										
2	046	2401	0.06	4239	2	7285	3082	0.06	4209										
3	8	5111	5		2	2	4882		7										
			8																
TOTAL										0.37									
										3917									
MSE										5									
										0.01									
										1684									
										9									
										9									
										3									
										58									
										806									
										9									

Pelatihan (Train)					Pengujian (Test)				
N	tar	outp	eror	sse	N	targ	Out	Eror	sse
o	get	ut		9	o	et	put		6
1	0.1	0.16	-	0.003	1	0.10	0.16	-	0.003
8	02	0618	0.05	4081	8	2237	0965	0.05	4475
23	99	8379	07		42	42	8715	01	
							4		
1	0.1	0.14	0.00	3.804	1	0.14	0.12	0.02	0.000
9	55	2212	6167	3E-	9	838	5022	7347	7479
81	1	9	05		098	17	83	04	
2	0.1	0.16	-	0.003	2	0.10	0.15	-	0.003
0	02	0331	0.05	2960	0	2922	9735	0.05	1636
34	6	7411	92		16	99	6246	12	
							6		
2	0.2	0.12	0.08	0.007	2	0.21	0.12	0.09	0.008
1	05	3900	9379	9886	1	3278	3079	2470	5507
71	9	1	24		93	69	31	59	
2	0.1	0.17	-	0.003	2	0.11	0.16	-	0.002
2	12	0220	0.05	4740	2	1276	3097	0.05	6623
96	78	8940	15		83	77	1597	29	
							8		
2	0.1	0.15	-	0.001	2	0.11	0.16	-	0.001
3	18	9629	0.04	6394	3	9136	0994	0.04	7467
23	81	0489	25		45	46	1794	77	
							5		
2	0.1	0.15	-	0.001	2	0.11	0.16	-	0.000
4	12	7116	0.04	6399	4	6624	1627	0.02	8019
85	57	0496	72		24	96	8318	07	
							6		
2	0.2	0.10	0.15	0.022	2	0.25	0.09	0.17	0.030
5	56	7479	1350	9068	5	8834	1463	5316	7357
76	87	13	62		27	76	24	85	
2	0.1	0.16	-	0.003	2	0.10	0.16	-	0.003
6	02	0930	0.05	2673	6	3767	0920	0.05	1495
55	57	7160	31		78	46	6120	06	
							6		
2	0.1	0.16	-	0.003	2	0.10	0.16	-	0.003
7	04	0678	0.05	1268	7	4764	0621	0.05	1171
84	59	5918	88		11	85	5831	95	
							6		
2	0.1	0.16	-	0.003	2	0.10	0.16	-	0.003
8	01	0840	0.05	4669	8	1959	0765	0.05	4416
82	8	8880	49		54	51	8665	42	
							8		
2	0.1	0.16	-	0.003	2	0.10	0.16	-	0.003
9	00	1121	0.06	7200	9	0128	0684	0.06	6632
00	85	0991	06		31	61	0524	29	
							6		
3	0.1	0.15	-	0.003	3	0.10	0.16	-	0.003
0	00	5468	0.05	0601	0	0149	0599	0.06	6347
06	99	5319	9		79	08	0289	73	
							1		
3	0.1	0.15	-	0.003	3	0.10	0.15	-	0.003
1	01	9551	0.05	3642	1	1552	9937	0.05	4020
48	74	8001	02		41	23	8327	66	
							7		
3	0.1	0.16	-	0.003	3	0.10	0.16	-	0.002
2	04	2086	0.05	0026	2	7285	0450	0.05	7301
63	38	4796	43		17	94	2250	61	
							4		
				Total			0.263		
							4752		
							1		
				MSE			0.008		
							2336		
				Akurasi Kebenaran			96.88		
				%			%		

### 3.5.5. Pemilihan Arsitektur Terbaik Jaringan Saraf Tiruan

Hasil *software* aplikasi Matlab R2011a yang digunakan untuk model arsitektur 7-4-1, arsitektur 7-8-1, arsitektur 7-16-1 dan arsitektur 7-32-1 adalah memperoleh pola arsitektur terbaik. Dari pola ini nanti akan digunakan untuk mempredikasi jumlah produksi

telur ayam petelur. Penilaian model arsitektur terbaik dilihat dari beberapa aspek seperti *epoch*, *error minimum* dan akurasi kebenaran . Untuk lebih jelas dapat dilihat pada berikut :

**Tabel 9.** Rekapitulasi Model Arsitektur

Model	7-4-1	7-8-1	7-16-1	7-32-1
Epochs	1196	2963	380	252
MSE	0.010625	0.010995	0.0116849	0.0082336
Akurasi	96.88%	96.88%	93.75%	96.88%

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa model arsitektur terbaik yang akan digunakan untuk melakukan prediksi dari serangkaian uji coba model adalah 32-1 dengan epoch 252 , MSE 0,0082336 dan tingkat akurasi 96.88%.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- Setelah dilakukan percobaan dalam proses pelatihan dan pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan *software* aplikasi Matlab R2011a Model Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan adalah 7-4-1, model 7-8-1, model 7-16-1 dan model 7-32-1, dapat diperoleh hasil yang baik dengan melihat MSE Pengujian yang terkecil adalah 7-32-1.
- Dengan model arsitektur 32-1, dapat melakukan prediksi jumlah telur ayam petelur Berdasarkan Provinsi di indonesia dengan menunjukkan performa 96.88%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Solikhun and M. Safii, "Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Siswa terhadap Mata Pelajaran," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–36, 2017.
- S. Revi, Ramadan, Sari, "Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Pendapatan Perkapita Masyarakat Perkotaan Pada Garis Kemiskinan Berdasarkan Propinsi," vol. 05, no. 02, pp. 122–135, 2018.
- A. Wanto, "Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–44, 2019.
- G. Dhaneswara, "Jaringan saraf tiruan

- propagasi balik untuk klasifikasi data,” vol. 9, no. 3, pp. 117–131, 2004.
- [5] D. O. (Faculty of I. E.-G. U. Maru’ao, “Neural Network Implementation in Foreign Exchange Kurs Prediction,” 2010.
- [6] A. Revi, “Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tingkat Pertumbuhan Industri Mikro Dan Kecil Berdasarkan Provinsi,” *Teknika*, vol. 7, no. 2, 2018.