

Algoritma Machine Learning untuk penentuan Model Prediksi Produksi Telur Ayam Petelur di Sumatera

Ihsan Maulana Muhamad^{1*}, Sigit Anugerah Wardana², Anjar Wanto³, Agus Perdana Windarto⁴

^{1,2,3,4}STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1,*}ihsanmaulana1123@gmail.com, ²sigitwardana578@gmail.com, ³anjarwanto@amiktunasbangsa.ac.id,

⁴agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ihsanmaulana1123@gmail.com

Abstrak-Telur ayam petelur merupakan salah satu komoditas peternakan yang memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap penyediaan telur sebagai kebutuhan masyarakat. Oleh sebab itu perlu dilakukan prediksi terhadap produksi telur ayam petelur dimasa yang akan datang agar kedepannya kebutuhan telur diindonesia stabil dan dapat memenuhi permintaan masyarakat Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Machine Learning yaitu Polak-Ribiere yang merupakan salah satu metode Jaringan Saraf Tiruan yang sering digunakan untuk memprediksi data. Penelitian ini bukan membahas hasil prediksi, namun akan membahas kemampuan dari algoritma Machine Learning untuk melakukan prediksi berdasarkan dataset produksi telur ayam petelur yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Data Penelitian yang digunakan adalah data produksi ayam telur petelur di Sumatera dari tahun 2015-2020. Berdasarkan data ini akan ditentukan model arsitektur jaringan, antara lain 4-5-1, 4-10-1, 4-15-1, 4-20-1, dan 4-25-1. Dari kelima model tersebut dilakukan pelatihan dan pengujian terlebih dahulu dan kemudian memperoleh hasil bahwa model arsitektur terbaik adalah 4-25-1 dengan 0,03144841, paling rendah diantara 4 model yang lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model tersebut dapat digunakan untuk melakukan prediksi produksi telur ayam petelur.

Kata Kunci : Performance, Telur, Machine Learning, JST, Data

Abstract-Laying hens eggs are one of the livestock commodities that make a very large contribution to the supply of eggs as a community need. Therefore, it is necessary to predict the egg production of laying hens in the future so that in the future the need for eggs in Indonesia is stable and can meet the demands of the Indonesian people. The method used in this research is a machine learning algorithm, namely Polak-Ribiere which is one of the artificial neural network methods that is often used to predict data. This study does not discuss the prediction results, but will discuss the ability of the Machine Learning algorithm to make predictions based on the egg production dataset of laying hens obtained from the Central Statistics Agency. The research data used is data on the production of laying hens in Sumatra from 2015-2020. Based on this data, network architecture models will be determined, including 4-5-1, 4-10-1, 4-15-1, 4-20-1, and 4-25-1. Of the five models, training and testing were carried out first and then obtained the results that the best architectural model was 4-25-1 with 0.03144841, the lowest among the other 4 models. So it can be concluded that the model can be used to predict the egg production of laying hens.

Keywords: Performance, Eggs, Machine Learning, ANN, Data

1.PENDAHULUAN

Telur adalah salah satu sumber gizi dan protein yang dibutuhkan oleh tubuh [1]. Telur juga dikenal sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan harga yang relatif murah bila dibandingkan dengan bahan sumber protein lainnya dan sangat mudah didapatkan karena selalu tersedia [2][3][4]. Zat gizi seperti protein, lemak, vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan manusia semua terkandung pada telur [5]. Peningkatan konsumsi telur harus dibarengi dengan peningkatan produksi. Meningkatkan produktivitas ternak bisa membuat produksi telur meningkat. Kualitas telur dapat dilihat dari lama penyimpanannya, semakin lama telur disimpan maka kualitas telur tersebut akan menurun. Produksi telur untuk konsumsi dalam prosesnya masih dilakukan dengan cara manual dan dalam proses tersebut keretakan pada kulit telur dapat terjadi pada telur yang baru diproduksi. Cangkang yang masih utuh adalah kriteria kualitas yang paling utama dan sangat penting bagi industri dan konsumen telur. Kualitas dari telur yang diproduksi dipengaruhi dari keretakan kulit telur tersebut. Mikroba patogen mudah mengontaminasi isi telur jika kulit telur retak. Kerugian ekonomi juga didapat ketika terdapat keretakan telur dikarenakan sangat mempengaruhi daya tetas.

Dilakukannya prediksi terhadap telur ayam petelur agar mengetahui kestabilan produksi telur dan kebutuhan untuk masyarakat dimasa yang akan datang. Algoritma Machine Learning merupakan salah satu metode Jaringan Syaraf Tiruan yang sering digunakan untuk memprediksi data [6]. Tetapi hasil prediksi telur dimasa yang akan datang tidak akan dibahas dimakalah ini melainkan membahas kemampuan dari algoritma Machine Learning untuk melakukan prediksi berdasarkan dataset telur yang didapatkan dari Badan Pusat statistik. Berdasarkan model-model arsitektur dan parameter yang sudah ditentukan, maka makalah ini akan menguji keakuratan atau optimasi dari algoritma Machine Learning Polak- Ribiere. Lemak pada telur merupakan lemak yang jenisnya tidak jenuh, walaupun masih terdapat kolestrol baik maupun jahat [7]. Telur rendah kolestrol saat ini juga banyak kita temukan. Pertimbangan bahwa telur sangat penting. Pemerintah terus berusaha agar ketahanan pangan terutama yang bersumber dari produksi dalam negeri selalu meningkat. Setelah mengetahui meningkatnya jumlah penduduk diindonesia dan populasi yang semakin luas. Sejak tahun 2012 hingga tahun 2019 produksi telur diindonesia diketahui selalu mengalami peningkatan. Pada peneletian ini akan menganalisis algoritma Polak-Ribiere untuk menentukan model prediksi pada produksi ayam telur petelur disumatera .Dataset ini digunakan untuk bantuan pembuktian dan proses pengukuran kinerja dari algoritma tersebut. Untuk menyelesaikan masalah prediksi telur ayam petelur akan dilakukan pencarian hasil terbaik dari optimasi keakuratan dan pengukuran performance algoritma tersebut yang merupakan tujuan penelitian ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

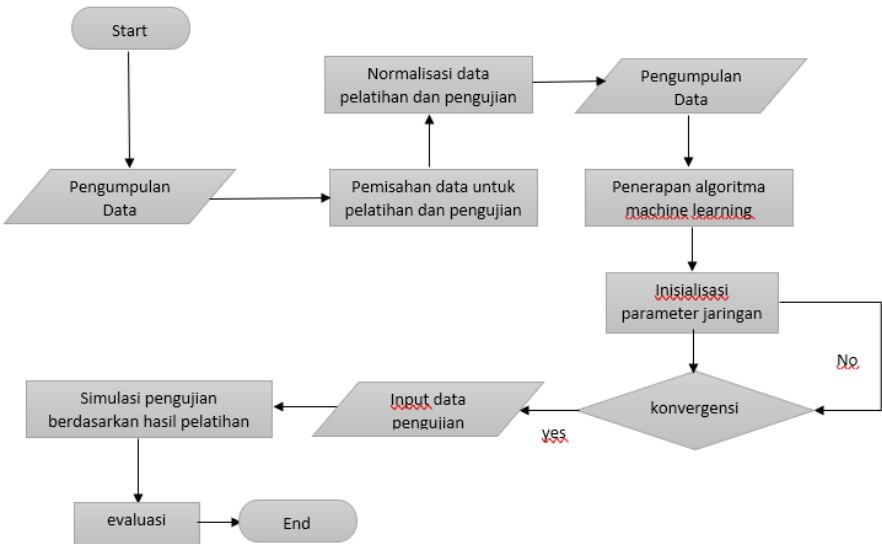
2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yakni data telur ayam petelur di Sumatera pada tahun 2015 – 2020 yang terdiri dari Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau

Tabel 1. Produksi Telur Ayam Petelur (Ton)						
Provinsi	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aceh	3080.70	3713.70	3503.23	57072.44	12312.10	13065.87
Sumatera Utara	136257.70	141483.61	441558.07	401949.72	512431.77	543804.01
Sumatera Barat	65046.41	64246.41	181807.77	201097.35	284134.54	301529.89
Riau	986.53	2396.11	81046.11	35010.86	12224.04	12972.43
Jambi	4878.04	5414.35	17188.03	17500.19	22702.11	24091.98
Sumatera Selatan	56242.04	56701.04	198664.76	179466.97	136806.64	145182.25
Bengkulu	986.93	1272.84	885.21	1361.19	10841.65	11505.40
Lampung	37839.27	39286.21	70111.77	113298.38	130824.31	138833.68
Bangka Belitung	582.78	890.57	932.10	5805.76	10579.74	11227.45
Kepulauan Riau	3620.18	5041.82	23164.92	3868.09	13987.16	14843.48

2.2. Alur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa langkah pertama yang dilakukan dari tahapan penelitian adalah mengumpulkan dataset penelitian (Berdasarkan tabel 1). Langkah berikutnya memisahkan dataset penelitian menjadi 2 kelompok, yakni untuk data pelatihan dan pengujian. Tahapan berikutnya melakukan normalisasi data pelatihan dan pengujian dengan menggunakan rumus (1) [8][9][10].

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

Dimana : X' adalah hasil data yang sudah dinormalisasi, 0.8 dan 0.1 merupakan nilai default dari rumus normalisasi, X merupakan data yang akan dinormalisasi, b adalah nilai terendah dari dataset dan a merupakan nilai tertinggi dari dataset. Selanjutnya data pelatihan yang sudah dinormalisasi dimasukkan kedalam aplikasi Matlab 2011b untuk di proses, dilanjutkan dengan membuat jaringan saraf multi layer (input data pelatihan). Selanjutnya penerapan algoritma Machine Learning. Pembuatan jaringan saraf multi layer ini menggunakan fungsi tansig dan logsig. Tahapan selanjutnya adalah dilakukan inisialisasi parameter jaringan berdasarkan fungsi pelatihan yang digunakan (traincgp). Kemudian memasukkan perintah untuk dilakukan proses pelatihan dan melihat hasil saat performance ditemukan. Apabila hasil pelatihan mencapai konvergensi, maka akan dilanjutkan memasukkan data pengujian yang sudah dinormalisasi. Tetapi jika hasil pelatihan belum mencapai konvergensi maka kembali ke tahap inisialisasi parameter jaringan. Tahapan berikutnya dilanjutkan dengan simulasi data uji berdasarkan hasil pelatihan. Apabila semua sudah dilakukan, tahapan akhir adalah melakukan evaluasi untuk melihat model arsitektur terbaik berdasarkan Performance/MSE pengujian yang paling rendah (kecil).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemisahan Data Pelatihan dan Pengujian

Langkah awal yang dilakukan setelah dataset penelitian tersedia yaitu dengan membagi data menjadi 2 bagian (data pelatihan dan data pengujian). Berdasarkan tabel 1, data latih menggunakan tahun 2015-2018 sebagai input dan tahun 2019 sebagai target (output). Sedangkan untuk data uji menggunakan tahun 2016 – 2019 sebagai data input dan tahun 2020 sebagai targetnya (output).

3.2. Hasil Normalisasi

Data yang telah dibagi dua menjadi data latih dan data uji, kemudian dinormalisasi memakai rumus persamaan (1) yang sudah dibahas sebelumnya.

Tabel 2. Data Latih					
Provinsi	2015 (X1)	2016 (X2)	2017 (X3)	2018 (X4)	2019 (Target Y1)
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210

Tabel 3. Data Uji					
Provinsi	2016 (X1)	2017 (X2)	2018 (X3)	2019 (X4)	2020 (Target Y2)
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206

3.3. Pelatihan dan Pengujian

Setelah tahapan normalisasi telah selesai dilaksanakan, selanjutnya adalah menentukan model arsitektur dan melatihnya menggunakan algoritma Polak-Ribiere dengan bantuan aplikasi Matlab 2011b. Model yang digunakan adalah 4-5-1 (4 input, 5 neuron hidden layer, 1 output), 4-10-1 (4 input, 10 neuron hidden layer, 1 output), 4-15-1 (4 input, 5 neuron hidden layer, 1 output), 4-20-1 (4 input, 5 neuron hidden layer, 1 output), 4-25-1 (4 input, 5 neuron hidden layer, 1 output). Sedangkan parameter algoritma Polak- Ribiere yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

```
% Nilai parameter default Polak-Ribiere (traincgp)
net.trainParam.epochs = 1000;
net.trainParam.show = 25;
net.trainParam.showCommandLine = 0;
net.trainParam.showWindow = 1;
net.trainParam.goal = 0;
net.trainParam.time = inf;
net.trainParam.min_grad = 1e-6;
net.trainParam.max_fail = 5;
net.trainParam.searchFcn = 'srchcha'
```

Gambar 2. Parameter Polak-Ribiere (traincgp)

3.3.1. Model 4-5-1

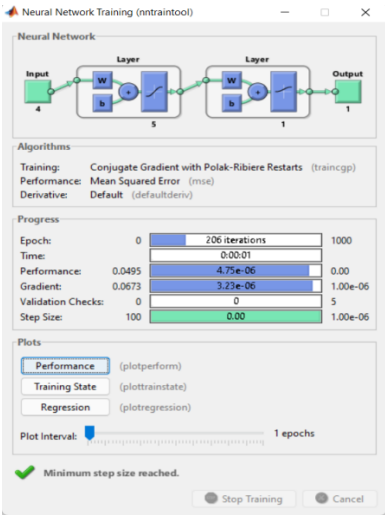
Hasil pelatihan dengan memakai model arsitektur 4-5-1 dapat dilihat pada gambar 3. Hasil pelatihan dengan menggunakan model ini menghasilkan epoch sebesar 206 iterasi. Untuk tabel pelatihan dan pengujiannya dapa tdi lihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Pelatihan								
Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1039	0,1049	0,1046	0,1883	0,1183	0,1198	-0,0015	4,73E-06

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000	0,9000	0,0000	
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432	0,5432	0,0000	
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182	0,1176	0,0006	
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346	0,1302	0,0044	
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129	0,3129	0,0000	
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160	0,1162	-0,0002	
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036	0,3036	0,0000	
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156	0,1141	0,0015	
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210	0,1258	-0,0048	

Tabel 5. Hasil Pengujian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179	0,1241	-0,0062	0,065756
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000	0,9928	-0,0928	
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430	0,9836	-0,4406	
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178	0,2010	-0,0832	
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342	0,1381	-0,0039	
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126	0,9812	-0,6686	
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156	0,1147	0,0009	
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033	0,3245	-0,0212	
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152	0,1132	0,0020	
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206	0,1396	-0,0190	



Gambar 3. Pelatihan dengan Matlab (3-5-1)

3.3.2. Model 3-10-1

Hasil Pelatihan Dengan menggunakan model arsitektur 3-10-1 dapat dilihat pada gambar 4. Hasil pelatihan dengan menggunakan model ini menghasilkan epoch sebesar 118 iterasi.

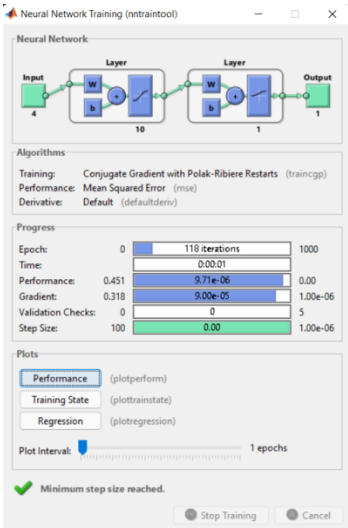
Tabel 6. Hasil Pelatihan

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1039	0,1049	0,1046	0,1883	0,1183	0,1192	-0,0009	9,75E-06
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000	0,9003	-0,0003	
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432	0,5444	-0,0012	
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182	0,1208	-0,0026	
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346	0,1261	0,0085	
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129	0,3115	0,0014	
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160	0,1185	-0,0025	
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036	0,3040	-0,0004	
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156	0,1183	-0,0027	
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210	0,1217	-0,0007	

Tabel 7. Hasil Pengujian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179	0,1139	0,0040	0,0611142
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000	0,9107	-0,0107	
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430	0,9218	-0,3788	
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178	0,4398	-0,3220	

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342	0,1612	-0,0270	
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126	0,8871	-0,5745	
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156	0,1173	-0,0017	
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033	0,4694	-0,1661	
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152	0,1176	-0,0024	
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206	0,1945	-0,0739	



Gambar 4. Pelatihan dengan Matlab (4-10-1)

3.3.3. Model 4-15-1

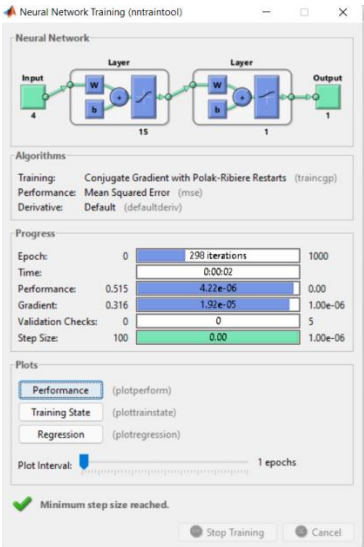
Hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 4-10-1 dapat dilihat pada gambar 5. Hasil pelatihan dengan menggunakan model ini menghasilkan epoch sebesar 298 iterasi.

Tabel 8. Hasil Pelatihan

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1039	0,1049	0,1046	0,1883	0,1183	0,1188	-0,0005	4,233E-06
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000	0,9001	-0,0001	
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432	0,5433	-0,0001	
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182	0,1175	0,0007	
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346	0,1300	0,0046	
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129	0,3129	0,0000	
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160	0,1170	-0,0010	
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036	0,3035	0,0001	
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156	0,1154	0,0002	
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210	0,1254	-0,0044	

Tabel 9. Hasil Pengujian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179	0,1272	-0,0093	0,032096
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000	0,8959	0,0041	
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430	0,8979	-0,3549	
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178	0,2011	-0,0833	
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342	0,1184	0,0158	
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126	0,7457	-0,4331	
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156	0,1175	-0,0019	
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033	0,3148	-0,0115	
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152	0,1158	-0,0006	
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206	0,1191	0,0015	



Gambar 5. Pelatihan dengan Matlab (4-15-1)

3.3.4. Model 4-20-1

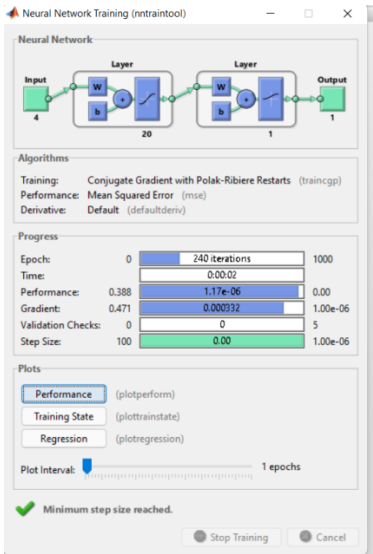
Hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 4-20-1 dapat dilihat pada gambar 6. Hasil pelatihan dengan menggunakan model ini menghasilkan epoch sebesar 240 iterasi.

Tabel 10. Hasil Pelatihan

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1039	0,1049	0,1046	0,1883	0,1183	0,1195	-0,0012	1,168E-06
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000	0,9003	-0,0003	
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432	0,5433	-0,0001	
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182	0,1171	0,0011	
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346	0,1335	0,0011	
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129	0,3110	0,0019	
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160	0,1177	-0,0017	
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036	0,3032	0,0004	
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156	0,1165	-0,0009	
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210	0,1205	0,0005	

Tabel 11. Hasil Pengujian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179	0,1312	-0,0133	0,1086813
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000	0,0899	0,8101	
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430	0,0271	0,5159	
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178	0,0029	0,1149	
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342	0,0733	0,0609	
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126	0,0205	0,2921	
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156	0,1223	-0,0067	
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033	0,0647	0,2386	
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152	0,119	-0,0038	
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206	0,0499	0,0707	



Gambar 6. Pelatihan dengan Matlab (4-20-1)

3.3.5 Model 4-25-1

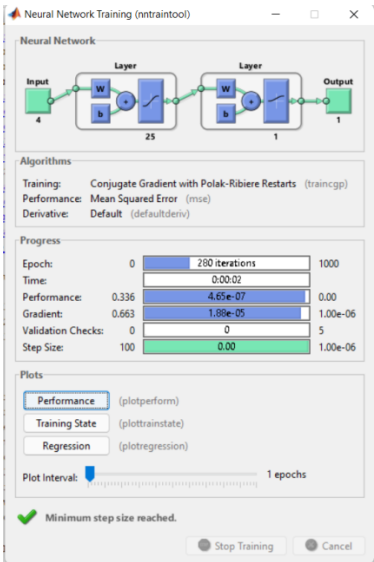
Hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 4-25-1 dapat dilihat pada gambar 7. Hasil pelatihan dengan menggunakan model ini menghasilkan epoch sebesar 280 iterasi.

Tabel 12. Hasil Pelatihan

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y1)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1039	0,1049	0,1046	0,1883	0,1183	0,1180	0,0003	4,72E-07
Sumatera Utara	0,3121	0,3202	0,7892	0,7273	0,9000	0,9000	0,0000	
Sumatera Barat	0,2008	0,1995	0,3832	0,4134	0,5432	0,5432	0,0000	
Riau	0,1006	0,1028	0,2258	0,1538	0,1182	0,1183	-0,0001	
Jambi	0,1067	0,1076	0,1260	0,1264	0,1346	0,1360	-0,0014	
Sumatera Selatan	0,1870	0,1877	0,4096	0,3796	0,3129	0,3129	0,0000	
Bengkulu	0,1006	0,1011	0,1005	0,1012	0,1160	0,1165	-0,0005	
Lampung	0,1582	0,1605	0,2087	0,2762	0,3036	0,3036	0,0000	
Bangka Belitung	0,1000	0,1005	0,1005	0,1082	0,1156	0,1152	0,0004	
Kepulauan Riau	0,1047	0,1070	0,1353	0,1051	0,1210	0,1195	0,0015	

Tabel 13. Hasil Pengujian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	Target (Y2)	Actual	Error	Perf
Aceh	0,1042	0,1039	0,1828	0,1168	0,1179	0,1114	0,0065	0,0314484
Sumatera Utara	0,3072	0,7493	0,6910	0,8538	0,9000	0,5594	0,3406	
Sumatera Barat	0,1934	0,3666	0,3950	0,5174	0,5430	0,6923	-0,1493	
Riau	0,1022	0,2181	0,1503	0,1167	0,1178	0,5329	-0,4151	
Jambi	0,1067	0,1240	0,1245	0,1321	0,1342	0,1354	-0,0012	
Sumatera Selatan	0,1822	0,3914	0,3631	0,3003	0,3126	0,3663	-0,0537	
Bengkulu	0,1006	0,1000	0,1007	0,1147	0,1156	0,1190	-0,0034	
Lampung	0,1566	0,2020	0,2656	0,2915	0,3033	0,3189	-0,0156	
Bangka Belitung	0,1000	0,1001	0,1073	0,1143	0,1152	0,1134	0,0018	
Kepulauan Riau	0,1061	0,1328	0,1044	0,1193	0,1206	0,1469	-0,0263	



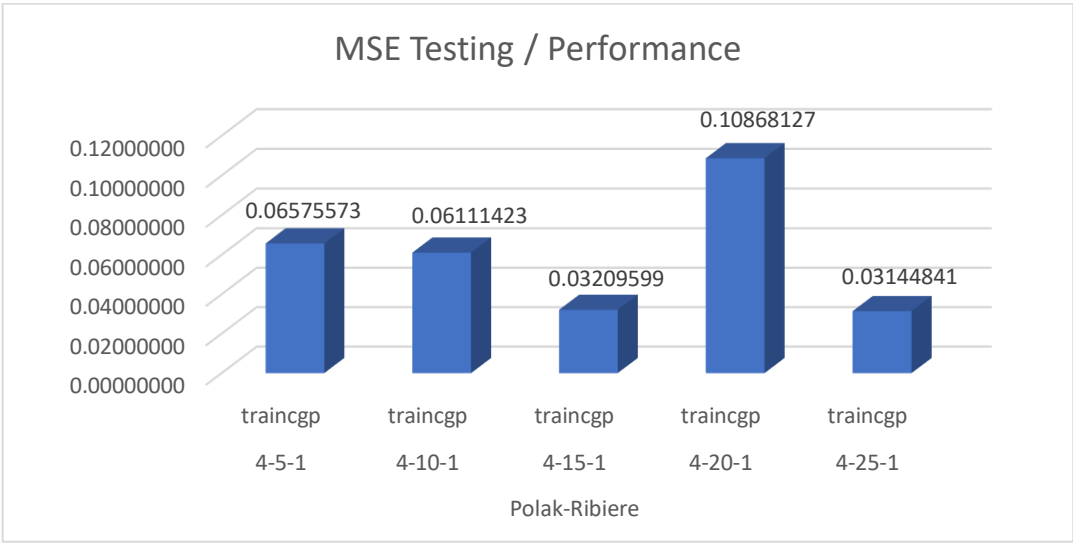
Gambar 7. Pelatihan dengan Matlab (4-25-1)

3.4. Evaluasi

Setelah pelatihan dan pengujian data dilakukan terhadap arsitektur 4-5-1, 4-10-1, 4-15-1, 4-20-1, dan 4-25-1 menggunakan bantuan tools dari Matlab dan Microsoft Excel, maka didapatkan model arsitektur terbaik 4-25-1 dengan nilai Performance/MSE pengujian yang paling rendah sebesar 0,03144841.

Tabel 14. Perbandingan hasil Keseluruhan Model

Algoritma	Arsitektur	Fungsi Training	Epoch (Iterasi)	MSE Training	MSE Testing / Performance
Polak-Ribiere	4-5-1	traincgp	206	0,000004730	0,06575573
	4-10-1	traincgp	188	0,000009750	0,06111423
	4-15-1	traincgp	298	0,000004233	0,03209599
	4-20-1	traincgp	240	0,000001168	0,10868127
	4-25-1	traincgp	280	0,000000472	0,03144841



Gambar 8. Grafik Perbandingan MSE pengujian / Performance

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, disimpulkan bahwa Algoritma Polak-Ribiere dengan model arsitektur 4-25-1 dapat dimanfaatkan atau digunakan untuk melakukan prediksi produksi telur ayam petelur di Sumatera, karena waktu pelatihan untuk pencapaian konvergensi tidak terlalu lama dan Performance yang dihasilkan cukup baik dibandingkan empat model arsitektur yang lain. Dan secara keseluruhan juga dapat disimpulkan bahwa algoritma Polak-Ribiere (traincgp) mampu menghasilkan tingkat keoptimalan yang bagus dan baik, yaitu menghasilkan nilai Performance/ MSE pengujian yang (rendah), waktu untuk mencapai konvergensi dan iterasi yang relatif cepat.

REFERENCES

[1] A. A. Budiarto, B. Fatkhurrozi, and I. Setyowati, "Implementasi Operator Canny Identifikasi Fertilitas Telur Ayam Buras," *Theta Omega J. Electr. Eng. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2020.

[2] W. Artini and E. Rusmanto, "Ragam Konsumsi Pangan Masyarakat Pedesaan Di Desa Margopatut Kecamatan Sawahan Kabupaten Nganjuk," *Agrinika*, vol. 1, no. 1, pp. 27–43, 2017.

- [3] M. Kristina and S. Sulantiwi, "Sistem pendukung keputusan menentukan kualitas bibit ikan gurame di pekon Sukosari menggunakan Aplikasi Visual Basic 6.0," *J. Technol. Accept. Model.*, vol. 4, pp. 26–33, 2015.
- [4] S. A. Wulandari and R. R. E. Fitri, "Hubungan Antara Persepsi Dengan Preferensi Konsumen Terhadap Tempe Di Pasar Angso Duo Kota Jambi," *J. MeA (Media Agribisnis)*, vol. 5, no. 1, p. 47, 2020, doi: 10.33087/mea.v5i1.64.
- [5] R. Frisca Siahaan, "Mengawal Kesehatan Keluarga Melalui Pemilihan Dan Pengolahan Pangan Yang Tepat," *J. Kel. Sehat Sejah.*, vol. 15, no. 2, pp. 57–64, 2017, doi: 10.24114/jkss.v15i2.8775.
- [6] M. S. Wibawa, "Pengaruh Fungsi Aktivasi, Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Jaringan Saraf Tiruan," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–8, 2016.
- [7] A. Mustofa and N. Suhartatik, "Meningkatkan Imunitas Tubuh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19 Di Karangtaruna Kedunggupit, Sidoharjo, Wonogiri, Jawa Tengah," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 4, no. 1, p. 317, 2020, doi: 10.31764/jpmb.v4i1.3100.
- [8] N. Z. Purba, A. Wanto, and I. O. Kirana, "Implementation of ANN for Prediction of Unemployment Rate Based on Urban Village in 3 Sub-Districts of Pematangsiantar," *Int. J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 107–116, 2019.
- [9] A. Wanto *et al.*, "Analysis of the Backpropagation Algorithm in Viewing Import Value Development Levels Based on Main Country of Origin," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1255, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012013.
- [10] M. Julham, S. Sumarno, F. Anggraini, A. Wanto, and S. Solikhun, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Tingkat Kriminal di Kabupaten Simalungun Menggunakan Algoritma Backpropagation," *BRAHMANA J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 1, no. 1, pp. 64–73, 2019, doi: 10.30645/brahmana.v1i1.9.