

Model Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Telur Ayam Petelur Berdasarkan Provinsi Di Indonesia

Pipit Mutiara Putri, Solikhun

Manajemen Informatika, AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Jln. Jenderal Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar

Email: ¹pmp09051999@gmail.com, ²solikhun@amiktunasbangsa.ac.id

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. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode *Backpropogation*. 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*, *Backpropogation* 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 usahakannya 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 *backpropogation*. 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. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data didapatkan dari Badan Pusat Statistik (*online : bps.go.id*) yang merupakan lembaga sensus resmi milik pemerintah. Data yang digunakan adalah data produksi telur ayam berdasarkan provinsi. Berikut data yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Telur Ayam Berdasarkan Provinsi

No	Provinsi	Variabel							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Aceh	1961.62	2419	3640	2198	1892	3080.17	3713.7	3973.66
2	Sumatera Utara	74301.83	79204	108018	140711	132949	136257.7	141483.61	142118.94
3	Sumatera Barat	55537.59	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	47616.49	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	40470.31	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	174883.79	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
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	140	10838	130	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

2.2 Jaringan Saraf Tiruan

JST adalah sistem komputasi dimana arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologi di dalam otak[1]. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran[2].

2.3 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau disebut juga Artificial Intelegent (AI) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia [3], Artificial Intelegent (AI) adalah untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia [4].

2.5 Algoritma Backpropagation

Perambat galat mundur (Backpropagation) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan Backpropagation merupakan salah satu algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang rumit[5].

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Input dan Target

Variabel data yang dipakai adalah kriteria yang menjadi acuan dalam pengambil keputusan. Variabel ditentukan dengan cara melihat ketergantungan data terhadap penelitian yang dilakukan. Adapun data *input* dan target dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. *Input* dan Target Pelatihan

No	Variabel	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	Target	Data tahun 2016

Tabel 3. *Input* dan Target Pengujian

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

3.2 Data Output

Data *output* yang diharapkan adalah data yang memiliki akurasi tinggi. Hal ini dikarenakan data *output* tersebut akan menjadi penentu dalam menentukan model jaringan yang terbaik. Kategori untuk *output* akan ditentukan dengan menggunakan *error* minimum yang didapat dari pengujian dan pelatihan yang dilakukan. Batasan kategori tersebut adalah maksimal tingkat keakuratan data sebesar 0.05 dan selebihnya dianggap *error*.

3.3 Pengolahan Data

Data akan diolah dengan bantuan aplikasi pengolah angka Microsoft Excel dan bantuan dari aplikasi Matlab R2011A. Sebelum diolah lebih lanjut maka data harus di normalisasi ke bilangan antara 0 sampai 1 dengan menggunakan rumus :

$$x' = \frac{0,8(x-x_{min})}{x_{max}-x_{min}} + 0,1 \quad (1)$$

Hasil transformasi data yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Transformasi Data

No	Nama Data	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Target
1	Data 1	0.10332	0.10412	0.10627	0.10373	0.10320	0.10528	0.10640	0.10685
2	Data 2	0.23036	0.23897	0.28958	0.34699	0.33336	0.33917	0.34835	0.34946
3	Data 3	0.19741	0.20551	0.20996	0.21523	0.21175	0.21411	0.21270	0.21348
4	Data 4	0.10294	0.10230	0.10342	0.10377	0.10166	0.10161	0.10408	0.10417
5	Data 5	0.10663	0.10825	0.10802	0.11275	0.10857	0.10844	0.10938	0.11002
6	Data 6	0.18350	0.18545	0.18688	0.20368	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	0.19012	0.18906	0.16633	0.16887	0.17538
9	Data 9	0.10089	0.10091	0.10083	0.10205	0.10105	0.10090	0.10144	0.10164
10	Data 10	0.11205	0.11239	0.10589	0.10541	0.10501	0.10623	0.10873	0.11221
11	Data 11	0.28151	0.30322	0.31083	0.33097	0.33623	0.33421	0.34432	0.35604
12	Data 12	0.40700	0.41594	0.43719	0.45877	0.43627	0.45482	0.47697	0.46672
13	Data 13	0.14090	0.14573	0.14519	0.14318	0.14640	0.14919	0.14973	0.14988
14	Data 14	0.46783	0.51404	0.57528	0.61538	0.61163	0.78489	0.88278	0.90000
15	Data 15	0.17290	0.20108	0.18321	0.18198	0.17061	0.18052	0.20252	0.20452
16	Data 16	0.15163	0.16416	0.18412	0.16413	0.16415	0.17185	0.18593	0.18670
17	Data 17	0.11569	0.10210	0.10222	0.10260	0.10390	0.10619	0.10870	0.10911
18	Data 18	0.10111	0.10231	0.10192	0.10219	0.10221	0.10223	0.10224	0.10225
19	Data 19	0.12842	0.12729	0.14186	0.13478	0.17680	0.15581	0.14838	0.15237
20	Data 20	0.10082	0.10008	0.10024	0.10037	0.10197	0.10234	0.10292	0.10349
21	Data 21	0.15079	0.13550	0.13667	0.15949	0.18356	0.20571	0.21328	0.21555
22	Data 22	0.12124	0.11398	0.12137	0.11649	0.10917	0.11296	0.11128	0.11150
23	Data 23	0.11272	0.11364	0.11489	0.11704	0.11735	0.11823	0.11914	0.11920
24	Data 24	0.10768	0.10918	0.10799	0.11162	0.11364	0.11285	0.11662	0.13331
25	Data 25	0.18049	0.18769	0.20550	0.21230	0.24180	0.25676	0.25883	0.26678
26	Data 26	0.10236	0.10228	0.10185	0.10183	0.10197	0.10255	0.10377	0.10480
27	Data 27	0.10260	0.10262	0.10365	0.10415	0.10474	0.10484	0.10476	0.10479

28	Data 28	0.10012	0.10094	0.10099	0.10123	0.10123	0.10182	0.10196	0.10210
29	Data 29	0.10037	0.10048	0.10053	0.10002	0.10015	0.10000	0.10013	0.10016
30	Data 30	0.10012	0.11891	0.10010	0.10044	0.10027	0.10006	0.10015	0.10031
31	Data 31	0.10047	0.10074	0.10111	0.10125	0.10358	0.10148	0.10155	0.10161
32	Data 32	0.10119	0.10165	0.10190	0.10151	0.10139	0.10463	0.10729	0.10820

3.4 Perancangan Arsitektur dan Hasil

Arsitektur yang digunakan dan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5 dan 6 berikut.

Tabel 5. Arsitektur Jaringan

Karakteristik	Spesifikasi
Data Input	7
Hidden Layer	4,8,16,32
Goal	0.001
Maksimum Epochs	1000000
Learning Rate	0.01

Tabel 6. Hasil Pelatihan dan Pengujian

Model	Epochs	MSE	Akurasi
7-4-1	388	0.010625	96,88%
7-8-1	1152	0.010995	96,88%
7-16-1	939	0.0116849	93.75%
7-32-1	108	0.0082336	96,88%

Dari hasil peleatihan dan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan arsitektur terbaik yaitu 7-32-1 dengan akurasi 96,88% dengan MSE terkecil dari beberapa arsitektur lain di tingkat akurasi yang sama.

3.5 Prediksi Produksi Telur Berdasarkan Provinsi

Setelah didapatkan model arsitektur yang terbaik, selanjutnya model tersebut dapat digunakan untuk melakukan prediksi Produksi telur berdasarkan provinsi. Dengan menggunakan rumus transformasi berikut, maka akan dihasilkan proyeksi jumlah produksi daging sapi berdasarkan provinsi. $x = ((x' - 0,1)(x.max-xmin)/0,8)) + x.min$ (2) Keterangan :

- x' = Data Normalisasi
- $x.max$ = Data Maksimal Asli
- $x.min$ = Data Minimal Asli

Tabel 7. Prediksi Produksi Telur Berdasarkan provinsi

Provinsi	Prediksi	Output	Error	SSE
ACEH	33711.05302	0.15908	0.00127	0.00000
SUMATERA UTARA	54681.62629	0.19591	-0.04361	0.00190
SUMATERA BARAT	6402.774045	0.11112	0.00418	0.00002
RIAU	34049.6936	0.15967	0.00356	0.00001
JAMBI	34167.31532	0.15988	0.00585	0.00003
SUMATERA SELATAN	11704.6097	0.12043	0.00760	0.00006
BENGKULU	34375.2016	0.16024	0.00043	0.00000
LAMPUNG	25265.39799	0.14424	-0.01085	0.00012
KEP. BANGKA BELITUNG	34589.6775	0.16062	0.00146	0.00000
KEP. RIAU	34253.10822	0.16003	0.00144	0.00000
JAWA BARAT	49670.07558	0.18710	-0.01620	0.00026
JAWA TENGAH	202125.4985	0.45485	-0.04602	0.00212
DI YOGYAKARTA	28770.28016	0.15040	-0.00185	0.00000
JAWA TIMUR	299972.3895	0.62669	0.01552	0.00024
BANTEN	7858.730027	0.11368	0.02392	0.00057
BALI	12037.662	0.12101	0.01485	0.00022
NUSA TENGGARA BARAT	33581.71421	0.15885	0.00107	0.00000
NUSA TENGGARA TIMUR	34755.09361	0.16091	0.00006	0.00000
KALIMANTAN BARAT	46098.44497	0.18083	-0.05581	0.00311
KALIMANTAN TENGAH	34768.7401	0.16093	-0.00119	0.00000
KALIMANTAN SELATAN	13226.16705	0.12310	-0.00002	0.00000

KALIMANTAN TIMUR	32398.91107	0.15677	0.00633	0.00004
SULAWESI UTARA	34093.73322	0.15975	0.00124	0.00000
SULAWESI TENGAH	36596.95339	0.16415	-0.00252	0.00001
SULAWESI SELATAN	-1044.432489	0.09804	-0.00658	0.00004
SULAWESI TENGGARA	34451.86574	0.16038	0.00054	0.00000
GORONTALO	34871.03814	0.16111	-0.00049	0.00000
SULAWESI BARAT	34487.10824	0.16044	0.00033	0.00000
MALUKU	34754.87209	0.16091	-0.00023	0.00000
MALUKU UTARA	34771.13535	0.16094	-0.00034	0.00000
PAPUA BARAT	35938.45735	0.16299	-0.00305	0.00001
PAPUA	33011.39958	0.15785	0.00260	0.00001
			Total	0.00000
			MSE	0.00011
			Akurasi	0.00001
				99%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan :

1. 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.
2. Dengan model arsitektur 32-1, dapat melakukan prediksi jumlah telur ayam petelur Berdasarkan Provinsi di Indonesia dengan menunjukkan performa 96.88%.

REFERENCES

- [1] D. A. Sari, "Peramalan Kebutuhan Beban Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Makal. Semin. Tugas Akhir*, pp. 1–12, 2007.
- [2] A. Revi, S. Solikhun, and M. Safii, "Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Daging Sapi Berdasarkan Provinsi," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 297–304, 2018.
- [3] A. P. Windarto, "Implementasi Jst Dalam Menentukan Kelayakan Nasabah Pinjaman Kur Pada Bank Mandiri Mikro Serbelawan Dengan Metode Backpropogation," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 1, no. 1, pp. 12–23, 2017.
- [4] A. T. Solikhun, M. Safii, "Jaringan Saraf Tiruan Untuk Memprediksi Tingkat Pemahaman Siswa Terhadap Matapelajaran Dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation," no. 1, pp. 24–36, 2017.
- [5] A. Sudarsono, "Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus Kota Bengkulu)," *Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 61–69, 2016.