

ESTIMASI PENDUDUK MISKIN DI INDONESIA SEBAGAI UPAYA PENGENTASAN KEMISKINAN DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Page | 198

Anjar Wanto¹, Jaya Tata Hardinata²

Program Studi Teknik Informatika / STIKOM Tunas Bangsa

Jl. Sudirman Blok A No. 1-3 Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia 21143

¹anjarwanto@amiktunasbangsa.ac.id, ²jayatatahardinata@stikomtb.ac.id

Abstrak— Kemiskinan merupakan masalah serius yang dihadapi Indonesia. Oleh karena itu, penulis mencoba membantu pemerintah dengan melakukan analisa untuk melihat tingkat perkembangan penduduk miskin di Indonesia untuk tahun yang akan datang. Metode yang digunakan untuk melakukan hal ini adalah jaringan saraf tiruan Bayesian Regulation. Metode ini merupakan pengembangan dari metode backpropagation yang sering digunakan untuk mengestimasi data. Data yang digunakan adalah data penduduk miskin di Indonesia tahun 2012-2018, yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Indonesia. Berdasarkan data ini akan dibentuk dan ditentukan model arsitektur jaringan yang digunakan dengan metode Bayesian Regulation, antara lain 10-5-10-2, 10-10-10-2, 10-10-15-2, 10-10-20-2, 10-15-10-2, 10-15-15-2, 10-15-20-2, 10-20-20-2, 10-25-25-2 dan 10-30-30-2. Dari 10 model ini setelah dilakukan pelatihan dan pengujian diperoleh hasil bahwa model arsitektur terbaik adalah 10-25-25-2. Tingkat akurasi dari model arsitektur ini adalah 94,1% dan 61,8% dengan nilai MSE sebesar 0,00013571 dan 0,00005189. Hasil penelitian ini berupa estimasi penduduk miskin untuk 5 tahun yang akan datang.

Keywords— Estimasi, Penduduk, Kemiskinan, Bayesian Regulation, Revolusi Industri 4.0.

Abstract— Poverty is a serious problem facing Indonesia. Therefore, the author tries to help the government by analyzing the development rate of the poor in Indonesia for the year to go. The method used to do this is the Bayesian Regulation artificial neural network. This method is a development of the backpropagation method that is often used to estimate data. The data used are data on poor people in Indonesia in 2012-2018, which are sourced from the Indonesian Central Bureau of Statistics. Based on this data a network architecture model will be formed and determined using the Bayesian Regulation method, including 10-5-10-2, 10-10-10-2, 10-10-15-2, 10-10-20-2 , 10-15-10-2, 10-15-15-2, 10-15-20-2, 10-20-20-2, 10-25-25-2 and 10-30-30-2. From these 10 models after training and testing, the results show that the best architectural model is 10-25-25-2. The accuracy of the architectural models is 94.1% and 61.8% with MSE values of 0,00013571 and 0,00005189. The results of this study are in the form of estimates of the poor for the next 5 years

Keywords— Estimation, Population, Poverty, Bayesian Regulation, Industrial Revolution 4.0.

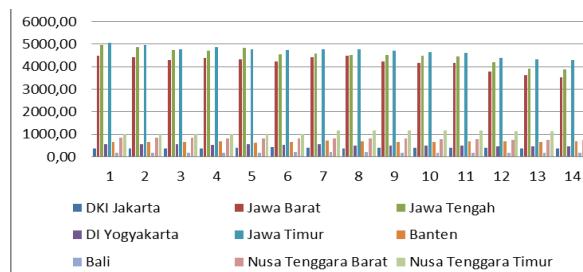
I. PENDAHULUAN

Dalam menghadapi revolusi industri 4.0, tidak hanya masyarakat ekonomi menengah keatas yang diajak untuk maju dan bersiap mengikuti era itu. Namun masyarakat menengah kebawah dan miskin juga harus menjadi perhatian, terutama kesejahteraannya, karena Indonesia merupakan salah satu negara yang tingkat kemiskinan penduduknya cukup tinggi. Kalau tidak diperhatikan, masyarakat miskin akan tergilas oleh revolusi industri 4.0 tersebut. Apalagi kemiskinan merupakan salah satu masalah fenomenal dan serius yang dihadapi oleh hampir semua negara, termasuk negara Indonesia [1]. Pertumbuhan ekonomi yang tidak tersebar secara merata di wilayah Indonesia menjadi salah satu faktor berkembangnya kemiskinan [2]. Kemiskinan adalah keadaan dimana terjadinya kekurangan hal-hal umum

yang seharusnya dimiliki seperti sandang, pangan dan papan [3]. Cakupan kemiskinan yang luas juga berarti tidak adanya akses terhadap pekerjaan maupun pendidikan serta tidak mendapatkan kehormatan yang layak sebagai warga negara [4]. Pada beberapa negara berkembang, kemiskinan merupakan masalah yang cukup rumit meskipun beberapa negara sudah berhasil mengurangi angka kemiskinan dengan melaksanakan pembangunan dalam bidang produksi dan pendapatan nasional [5]. Oleh karena itu salah satu indikator dalam mengatasi masalah kemiskinan adalah dengan meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dimana pertumbuhan ekonomi merupakan konsep dari pembangunan ekonomi dan pendapatan nasional [6].

Dalam beberapa dekade terakhir menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, jumlah penduduk miskin di Indonesia menunjukkan penurunan sedikit

demikian sedikit, akan tetapi iklim ekonomi yang tidak menentu di negara ini berpotensi menumbuhkan kembali angka kemiskinan tersebut. Seperti pada Semester 1 (Maret) tahun 2018 di provinsi Jawa Timur, terdapat ± 4 juta 332 ribu penduduk miskin atau yang tertinggi di Indonesia. Sedangkan pada Semester 2 (September) tahun 2018, jumlah penduduk miskin tersebut turun menjadi ± 4 juta 292 ribu penduduk miskin, atau turun sekitar 40 ribu penduduk [7]. Secara garis besar, grafik tingkat kemiskinan tertinggi berada di pulau Jawa yang notabene sangat padat penduduknya dibandingkan Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi maupun Papua, yang dapat dilihat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gbr 1. Grafik Kemiskinan di Pulau Jawa dan Bali

Oleh sebab itu, perlu dilakukan prediksi untuk mendapatkan hasil estimasi jumlah penduduk miskin di Indonesia untuk tahun-tahun selanjutnya, hal ini dilakukan agar pemerintah memiliki acuan dan pertimbangan dalam menentukan kebijakan maupun dalam membuat langkah-langkah yang tepat untuk mengatasi kemiskinan ini. Tetapi dalam melakukan estimasi tidaklah mudah, dibutuhkan data-data, metode serta langkah-langkah yang tepat agar hasil estimasi nanti nya dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu metode yang tepat digunakan adalah metode bayesian regulation, hal ini karena metode ini mampu memprediksi data berdasarkan data-data terdahulu, sehingga didapatkan hasil estimasi setelah melakukan pembelajaran dan pelatihan berdasarkan data yang sudah pernah terjadi [8]–[14].

Ada beberapa artikel-artikel sebelumnya yang membahas tentang kemiskinan dengan menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan. Antara lain, penelitian untuk memprediksi jumlah kemiskinan di kabupaten / kota provinsi Riau menggunakan algoritma Backpropagation. Penelitian ini menghasilkan prediksi dengan keakuriasan > 90% [8]. Selanjutnya dilakukan penelitian untuk melihat tingkat kemiskinan di Surabaya dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 65,57% [15]. Berikutnya adalah penelitian untuk memprediksi penyakit diabetes di 10 negara yang berusia 20-79 tahun menggunakan algoritma bayesian regulation backpropagation, dengan tingkat akurasi sebesar 79,65% [16].

Diharapkan hasil penelitian ini mampu membantu pemerintah Indonesia sebagai referensi dalam membuat maupun menentukan kebijakan yang tepat

untuk menekan angka kemiskinan ini sebagai upaya pengentasan kemiskinan, agar masyarakat Indonesia siap dan mampu dalam menghadapi revolusi industri 4.0.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode bayesian regulation backpropagation. Metode ini mampu melakukan prediksi berdasarkan data yang telah lampau (times series). Bayesian Regularization (BR) merupakan algoritma pelatihan jaringan saraf tiruan yang memperbaiki nilai bobot dan bias berdasarkan optimisasi Levenberg-Marquardt. Algoritma ini meminimalkan kombinasi kuadrat error dan bobot, kemudian menentukan kombinasi yang benar sehingga menghasilkan suatu jaringan yang baik [17]. Proses ini disebut regularisasi Bayesian. Jaringan syaraf tiruan BR memperkenalkan bobot jaringan ke dalam fungsi objektif pelatihan. Fungsi objektif pelatihan dinotasikan sebagai berikut [18].

$$F(\omega) = \alpha E_{\omega} + \beta E_D \quad (1)$$

E_{ω} adalah jumlah kuadrat dari bobot jaringan dan E_D jumlah kuadrat dari error jaringan. Nilai α dan β adalah parameter dari fungsi objektif.

B. Sumber Data

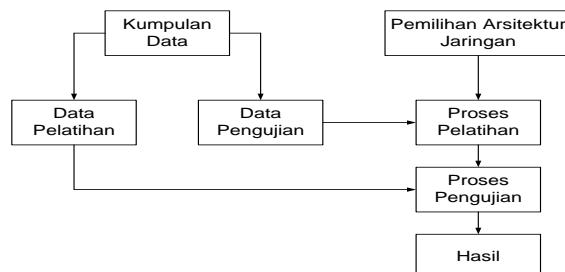
Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah dataset Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia berdasarkan Provinsi tahun 2012-2018 (Tabel 1), yang bersumber dari website Badan Pusat Statistik Indonesia [7].

TABEL I
 JUMLAH PENDUDUK MISKIN INDONESIA

No	Provinsi	Penduduk Miskin (Ribu Jiwa)			
		Tahun 2012 (Mar)	... (Sep)	... (Mar)	... (Sep)
1	Aceh	909,04	876,56	...	839,49 831,50
2	Sumut	1407,25	1378,45	...	1324,98 1291,99
3	Sumbar	404,74	397,86	...	357,13 353,24
4	Riau	483,07	481,31	...	500,44 494,26
5	Jambi	271,67	270,08	...	281,69 281,47
6	Sumsel	1057,03	1042,04	...	1068,27 1076,40
7	Bengkulu	311,66	310,47	...	301,81 303,55
8	Lampung	1253,83	1218,99	...	1097,05 1091,60
9	Kep. Babel	71,36	70,21	...	76,26 69,93
10	Kep. Riau	131,22	131,22	...	131,68 125,36
11	DKI Jakarta	363,20	366,77	...	373,12 372,26
12	Jawa Barat	4477,53	4421,48	...	3615,79 3539,40
13	Jawa Tengah	4977,36	4863,41	...	3897,20 3867,42
14	DI Yogyakarta	565,32	562,11	...	460,10 450,25
15	Jawa Timur	5070,98	4960,54	...	4332,59 4292,15
16	Banten	652,80	648,25	...	661,36 668,74
17	Bali	168,78	160,95	...	171,76 168,34
18	NTB	852,64	828,33	...	737,46 735,62
19	NTT	1012,52	1000,29	...	1142,17 1134,11
20	Kalbar	363,31	355,70	...	387,08 369,73
21	Kalteng	148,05	141,90	...	136,93 136,45

No	Provinsi	Penduduk Miskin (Ribu Jiwa)					
		Tahun 2012		...	Tahun 2018		
		(Mar)	(Sep)	...	(Mar)	(Sep)	
22	Kalsel	189,88	189,21	...	189,03	195,01	
23	Kaltim	253,34	246,11	...	218,90	222,39	
24	Kalut	0,00	0,00	...	50,35	49,59	
25	Sulut	189,12	177,54	...	193,31	189,05	
26	Sulteng	418,64	409,60	...	420,21	413,49	
27	Sulsel	825,79	805,92	...	792,63	779,64	
28	Sulteng	316,33	304,25	...	307,10	301,85	
29	Gorontalo	186,91	187,73	...	198,51	188,30	
30	Sulbar	160,46	160,55	...	151,78	152,83	
31	Maluku	350,23	338,89	...	320,08	317,84	
32	Malut	91,79	88,30	...	81,46	81,93	
33	Pap. Barat	229,99	223,24	...	214,47	213,67	
34	Papua	966,59	976,37	...	917,63	915,22	

C. Tahapan Penelitian



Gbr 2. Tahapan Penelitian

Pada gambar 2 dapat dijelaskan bahwa hal pertama yang dilakukan adalah pengumpulan dataset. Dataset yang digunakan adalah data jumlah penduduk miskin Indonesia. Selanjutnya dilakukan tahapan preprocessing dan membagi data menjadi beberapa bagian yaitu data yang digunakan untuk pelatihan (training) dan data yang digunakan untuk pengujian (testing). Kemudian menentukan model arsitektur jaringan yang akan digunakan untuk proses pelatihan dan proses pengujian. Selanjutnya dari beberapa model arsitektur yang digunakan dipilihlah yang terbaik. Setelah semua selesai dilakukan akan diperoleh hasil prediksi berdasarkan model arsitektur yang digunakan.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada artikel ini ada 2 bagian, yakni variabel input dan variabel output. Variabel input ada 10, yakni jumlah penduduk miskin pada semester 1 (Maret) dan Semester 2 (September) berdasarkan tahun dari data input pelatihan dan pengujian. Sedangkan variabel output ada 2, yakni jumlah penduduk miskin pada semester 1 (Maret) dan Semester 2 (September) yang menjadi target dari data input pelatihan dan pengujian. Sedangkan kriteria yang digunakan ada 34, yakni data tiap-tiap provinsi yang ada di Indonesia mulai dari Provinsi Aceh hingga Papua.

E. Normalisasi

Berdasarkan tabel 1, data terlebih dahulu dibagi menjadi 2 bagian yakni data pelatihan dan data pengujian. Data tahun 2012-2016 dengan target 2017

digunakan sebagai data pelatihan, sedangkan data tahun 2013-2017 dengan target 2018 digunakan sebagai data pengujian. Kemudian data yang sudah dibagai dua dinormalisasi dengan menggunakan persamaan (2) [19]–[23].

$$x' = \frac{0,8(x - a)}{b - a} + 0,1 \quad (2)$$

Keterangan :

- x' = Hasil normalisasi
- x = Data yang akan dinormalisasi
- a = Data terkecil dari dataset
- b = Data terbesar dari dataset

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Normalisasi

Tabel 2 berikut ini merupakan hasil normalisasi data pelatihan yang digunakan pada tiap semester tahun 2012-2016 dengan tahun 2017 sebagai target. Data ini diambil berdasarkan pada tabel 1. Data ini dinormalisasi menggunakan fungsi seperti yang telah dituliskan pada persamaan (2).

TABEL II
NORMALISASI DATA PELATIHAN

Data	Jumlah Penduduk Miskin (Ribu Jiwa)						Target
	Tahun 2012			...	Tahun 2016		
	Mar	Sep	...	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,24341	0,23829	...	0,23385	0,23273	0,23766	0,23091
2	0,32201	0,31746	...	0,32969	0,32915	0,32936	0,30928
3	0,16385	0,16277	...	0,15862	0,15940	0,15751	0,15679
4	0,17621	0,17593	...	0,18131	0,17913	0,18119	0,17831
5	0,14286	0,14261	...	0,14572	0,14588	0,14521	0,14395
6	0,26676	0,26439	...	0,27372	0,27298	0,27147	0,27145
7	0,14917	0,14898	...	0,15184	0,15137	0,15001	0,14774
8	0,29780	0,29231	...	0,28452	0,27981	0,27854	0,27097
9	0,11126	0,11108	...	0,11148	0,11121	0,11169	0,11202
10	0,12070	0,12070	...	0,11900	0,11880	0,11978	0,12026
11	0,15730	0,15786	...	0,16063	0,16087	0,16148	0,16202
12	0,80638	0,79753	...	0,76643	0,75756	0,75761	0,69545
13	0,88523	0,86725	...	0,81101	0,80894	0,80215	0,76220
14	0,18919	0,18868	...	0,17808	0,17712	0,17707	0,17357
15	0,90000	0,88258	...	0,84199	0,83178	0,82838	0,79498
16	0,20299	0,20227	...	0,20382	0,20377	0,20649	0,21041
17	0,12663	0,12539	...	0,12811	0,12760	0,12842	0,12784
18	0,23451	0,23068	...	0,22691	0,22409	0,22523	0,21802
19	0,25974	0,25781	...	0,28141	0,28144	0,28155	0,27902
20	0,15732	0,15612	...	0,16016	0,16158	0,16112	0,16134
21	0,12336	0,12239	...	0,12264	0,12169	0,12195	0,12175
22	0,12996	0,12985	...	0,13087	0,12905	0,13059	0,13069
23	0,13997	0,13883	...	0,13359	0,13333	0,13473	0,13450
24	0,10000	0,10000	...	0,10649	0,10742	0,10780	0,10766
25	0,12984	0,12801	...	0,13200	0,13161	0,13138	0,13074
26	0,16604	0,16462	...	0,16634	0,16518	0,16592	0,16678
27	0,23028	0,22714	...	0,22732	0,22571	0,22827	0,23031
28	0,14990	0,14800	...	0,15157	0,15163	0,15233	0,14940
29	0,12949	0,12962	...	0,13206	0,13213	0,13240	0,13170
30	0,12531	0,12533	...	0,12409	0,12318	0,12363	0,12358
31	0,15525	0,15346	...	0,15170	0,15234	0,15056	0,15055
32	0,11448	0,11393	...	0,11178	0,11205	0,11206	0,11235
33	0,13628	0,13522	...	0,13562	0,13528	0,13603	0,13358
34	0,25249	0,25403	...	0,24377	0,24433	0,24162	0,24363

Tabel 3 berikut merupakan hasil normalisasi data pengujian yang digunakan pada tiap semester tahun

2013-2017 dengan target tahun 2018 yang juga menggunakan persamaan (2).

TABEL III
 NORMALISASI DATA PENGUJIAN

Page | 201

Data	Jumlah Penduduk Miskin (Ribu Jiwa)						Target
	Tahun 2013		...	Tahun 2017		Tahun 2018	
	Mar	Sep	...	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,23822	0,24069	...	0,24347	0,23643	0,23802	0,23671
2	0,32017	0,32866	...	0,33903	0,31810	0,31784	0,31242
3	0,16699	0,16258	...	0,15993	0,15919	0,15872	0,15808
4	0,17716	0,18591	...	0,18461	0,18161	0,18228	0,18126
5	0,14376	0,14629	...	0,14711	0,14581	0,14631	0,14628
6	0,28256	0,28220	...	0,27870	0,27868	0,27564	0,27697
7	0,15382	0,15268	...	0,15212	0,14975	0,14962	0,14991
8	0,29122	0,28649	...	0,28607	0,27818	0,28037	0,27947
9	0,11138	0,11166	...	0,11218	0,11253	0,11254	0,11150
10	0,12082	0,12055	...	0,12061	0,12112	0,12165	0,12061
11	0,15823	0,16177	...	0,16407	0,16464	0,16135	0,16120
12	0,80649	0,82056	...	0,78534	0,72056	0,69448	0,68192
13	0,87815	0,87354	...	0,83175	0,79012	0,74075	0,73585
14	0,19046	0,18799	...	0,18032	0,17667	0,17565	0,17403
15	0,88445	0,90000	...	0,85909	0,82428	0,81233	0,80568
16	0,20790	0,21225	...	0,21098	0,21506	0,20874	0,20995
17	0,12672	0,13067	...	0,12962	0,12902	0,12824	0,12768
18	0,23660	0,23193	...	0,23051	0,22300	0,22125	0,22094
19	0,26335	0,26592	...	0,28920	0,28657	0,28779	0,28646
20	0,16067	0,16481	...	0,16370	0,16393	0,16364	0,16079
21	0,12252	0,12390	...	0,12288	0,12267	0,12251	0,12243
22	0,12988	0,13013	...	0,13188	0,13199	0,13108	0,13206
23	0,13912	0,14207	...	0,13620	0,13595	0,13599	0,13656
24	0,10000	0,10000	...	0,10813	0,10798	0,10828	0,10815
25	0,13032	0,13291	...	0,13270	0,13204	0,13178	0,13108
26	0,16666	0,16578	...	0,16870	0,16959	0,16909	0,16798
27	0,22950	0,24098	...	0,23368	0,23580	0,23032	0,22818
28	0,14960	0,15372	...	0,15454	0,15149	0,15049	0,14963
29	0,13166	0,13304	...	0,13377	0,13303	0,13264	0,13096
30	0,12532	0,12535	...	0,12462	0,12457	0,12495	0,12513
31	0,15291	0,15302	...	0,15270	0,15268	0,15263	0,15226
32	0,11372	0,11411	...	0,11257	0,11287	0,11139	0,111347
33	0,13687	0,13851	...	0,13755	0,13500	0,13526	0,13513
34	0,26727	0,27394	...	0,24759	0,24968	0,25087	0,25047

Pada tabel 3 dan 4, pengolahan data dibantu dengan tools matlab 2011 b dalam menentukan model arsitektur terbaik dengan bayesian regulation backpropagation. Arsitektur yang digunakan sebanyak 10 model, yakni: 10-5-10-2, 10-10-10-2, 10-10-15-2, 10-10-20-2, 10-15-10-2, 10-15-15-2, 10-15-20-2, 10-20-20-2, 10-25-25-2 dan 10-30-30-2. Cara menentukan model arsitektur terbaik dengan bayesian regulation backpropagation adalah menentukan error minimum dari proses training dan testing yang dilakukan. Tingkat error yang digunakan sebesar 0,002 dan batas Epoch standard masing-masing 100 iterasi. Pada penelitian ini, parameter kode yang digunakan dianalisis menggunakan aplikasi Matlab 2011b yang dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

TABEL IV
 PARAMETER DAN KODE PROGRAM

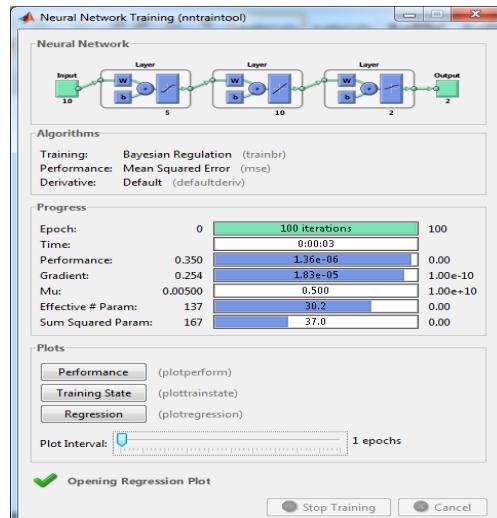
Kode Training	Kode Testing
>> net=newff(minmax(P),[hidden] layer,output_layer],{'tansig','purelin','logsig'},'trainbr');	>> PP=[input data pengujian] >> TT=[output pengujian] >> [a,Pf,Af,e,Perf]=sim(net,PP,[]); [a,Pf,Af,e,Perf]=sim(net,PP,[],[],TT)
>> net.IW(1,1);	
>> net.b(1);	

Kode Training	Kode Testing
>> net.LW(2,1); >> net.b(2); >> net.LW(3,1); >> net.b(3); >> net.trainParam.epochs=100 >> net.trainParam.goal=0 >> net.trainParam.mu=0.005 >> net.trainParam.mu_dec=0.1 >> net.trainParam.mu_inc=10 >> net.trainParam.mu_max=1e10 >> net.trainParam.max_fail=5 >> net.trainParam.mem_reduc=1 >> net.trainParam.min_grad=1e-10 >> net.trainParam.show=25 >> net.trainParam.showCommandLine=0 >> net.trainParam.showWindow=1 >> net.trainParam.time=inf >> net=train(net,P,T) [a,Pf,Af,e,Perf]=sim(net,PP,[],[],TT)	

Seperi yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa model arsitektur yang digunakan pada penelitian ini ada 10. Akan tetapi pada artikel ini hanya akan dijabarkan 5 model arsitektur yang memiliki tingkat akurasi yang tertinggi, antara lain : 10-5-10-2, 10-10-10-2, 10-15-15-2, 10-20-20-2 dan 10-25-25-2.

B. Pelatihan dan Pengujian Model 10-5-10-2

Hasil pelatihan dengan menggunakan Matlab pada model arsitektur 10-5-10-2 dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gbr 3. Pelatihan dengan model 10-5-10-2

Pada gambar 3 dapat dijelaskan bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 10-5-10-2 dengan epoch yang telah ditentukan sebesar 100 iterasi menyelesaikan pelatihan selama 3 detik yang nantinya akan menghasilkan MSE pelatihan 0,00000080 dan 0,00000193. Hasil lengkap data pelatihan dan pengujian dengan arsitektur 10-5-10-2 dapat dilihat pada tabel 5 dan 6 berikut:

TABEL V
 DATA PELATIHAN MODEL 10-5-10-2

No	Target	Output	Error	SSE

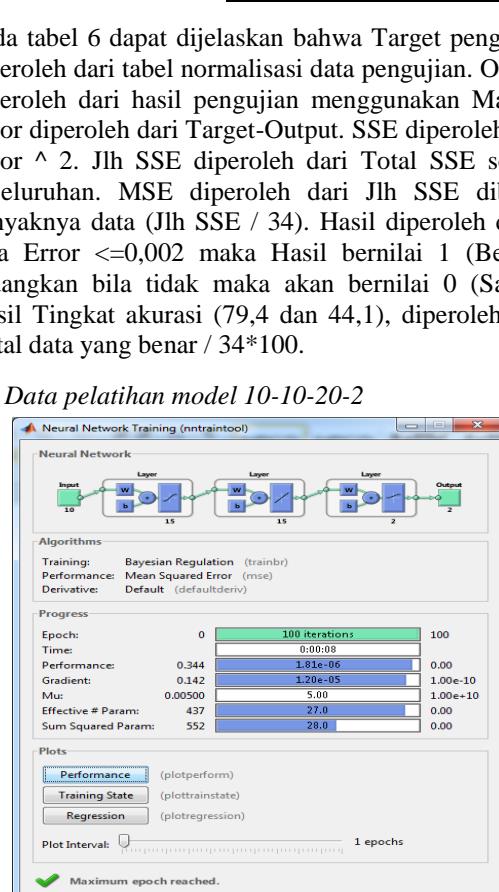
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2377	0,2309	0,2358	0,2312	0,0019	-0,0003	0,00000347	0,00000008
2	0,3294	0,3093	0,3284	0,3103	0,0010	-0,0010	0,00000093	0,00000104
3	0,1575	0,1568	0,1569	0,1567	0,0006	0,0001	0,00000037	0,00000001
4	0,1812	0,1783	0,1815	0,1813	-0,0003	-0,0030	0,00000010	0,00000894
5	0,1452	0,1440	0,1457	0,1447	-0,0005	-0,0007	0,00000024	0,00000056
6	0,2715	0,2714	0,2718	0,2707	-0,0003	0,0007	0,00000011	0,00000056
7	0,1500	0,1477	0,1496	0,1498	0,0004	-0,0021	0,00000017	0,00000424
8	0,2785	0,2710	0,2797	0,2699	-0,0012	0,0011	0,00000134	0,00000115
9	0,1117	0,1120	0,1128	0,1118	-0,0011	0,0002	0,000000124	0,00000005
10	0,1198	0,1203	0,1194	0,1181	0,0004	0,0022	0,00000014	0,00000467
11	0,1615	0,1620	0,1607	0,1629	0,0008	-0,0009	0,00000060	0,00000077
12	0,7576	0,6955	0,7575	0,6956	0,0001	-0,0001	0,00000001	0,00000002
13	0,8021	0,7622	0,8020	0,7623	0,0001	-0,0001	0,00000002	0,00000001
14	0,1771	0,1736	0,1771	0,1757	0,0000	-0,0021	0,00000000	0,00000454
15	0,8284	0,7950	0,8287	0,7947	-0,0003	0,0003	0,00000010	0,00000008
16	0,2065	0,2104	0,2069	0,2069	-0,0004	0,0035	0,00000016	0,00001229
17	0,1284	0,1278	0,1288	0,1270	-0,0004	0,0008	0,00000015	0,00000071
18	0,2252	0,2180	0,2253	0,2197	-0,0001	-0,0017	0,00000001	0,00000281
19	0,2815	0,2790	0,2823	0,2788	-0,0008	0,0002	0,00000056	0,00000005
20	0,1611	0,1613	0,1602	0,1612	0,0009	0,0001	0,00000085	0,00000002
21	0,1220	0,1218	0,1229	0,1218	-0,0009	0,0000	0,00000090	0,00000000
22	0,1306	0,1307	0,1295	0,1285	0,0011	0,0022	0,00000119	0,00000481
23	0,1347	0,1345	0,1343	0,1342	0,0004	0,0003	0,00000019	0,00000009
24	0,1078	0,1077	0,1086	0,1075	-0,0008	0,0002	0,00000063	0,00000003
25	0,1314	0,1307	0,1317	0,1316	-0,0003	-0,0009	0,00000011	0,00000074
26	0,1659	0,1668	0,1647	0,1649	0,0012	0,0019	0,00000150	0,00000352
27	0,2283	0,2303	0,2300	0,2279	-0,0017	0,0024	0,00000299	0,00000579
28	0,1523	0,1494	0,1508	0,1511	0,0015	-0,0017	0,00000234	0,00000288
29	0,1324	0,1317	0,1315	0,1313	0,0009	0,0004	0,00000081	0,00000016
30	0,1236	0,1236	0,1238	0,1222	-0,0002	0,0014	0,00000003	0,00000191
31	0,1506	0,1505	0,1518	0,1507	-0,0012	-0,0002	0,00000153	0,00000002
32	0,1121	0,1123	0,1140	0,1126	-0,0019	-0,0003	0,00000375	0,00000006
33	0,1360	0,1336	0,1353	0,1352	0,0007	-0,0016	0,00000053	0,000000262
34	0,2416	0,2436	0,2417	0,2442	-0,0001	-0,0006	0,00000001	0,00000033
Jlh SSE								
MSE								

Pada tabel 5 dapat dijelaskan bahwa Target pelatihan diperoleh dari tabel normalisasi data pelatihan. Output diperoleh dari hasil pelatihan menggunakan Matlab. Error diperoleh dari Target-Output. SSE diperoleh dari Error \wedge 2. Jlh SSE diperoleh dari Total SSE secara keseluruhan. MSE diperoleh dari Jlh SSE dibagi banyaknya data (Jlh SSE / 34). Hasil diperoleh dari : Jika Error $\leq 0,002$ maka Hasil bernilai 1 (Benar), sedangkan bila tidak maka akan bernilai 0 (Salah). Hasil Tingkat akurasi (79,4 dan 44,1), diperoleh dari Total data yang benar / 34*100.

TABEL VI
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-5-10-2

Target		Output		Error		SSE		Hasil	
Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
0,2380	0,2367	0,2333	0,2266	0,0047	0,0101	0,00002230	0,00010219	0	0
0,3178	0,3124	0,3206	0,2990	-0,0028	0,0134	0,00000760	0,00018007	1	0
0,1587	0,1581	0,1581	0,1548	0,0006	0,0033	0,00000038	0,00001074	1	0
0,1823	0,1813	0,1783	0,1747	0,0040	0,0066	0,00001583	0,00004306	0	0
0,1463	0,1463	0,1448	0,1436	0,0015	0,0027	0,00000229	0,00000717	1	0
0,2756	0,2770	0,2744	0,2624	0,0012	0,0146	0,00000153	0,00021238	1	0
0,1496	0,1499	0,1492	0,1473	0,0004	0,0026	0,00000018	0,00000680	1	0
0,2804	0,2795	0,2769	0,2685	0,0035	0,0110	0,00001203	0,00012039	0	0
0,1125	0,1115	0,1132	0,1117	-0,0007	-0,0002	0,00000044	0,00000004	1	1
0,1216	0,1206	0,1210	0,1200	0,0006	0,0006	0,00000042	0,00000037	1	1
0,1613	0,1612	0,1611	0,1635	0,0002	-0,0023	0,00000006	0,00000527	1	1
0,6945	0,6819	0,7481	0,6810	-0,0536	0,0009	0,00287512	0,00000085	1	1
0,7407	0,7359	0,7738	0,7104	-0,0331	0,0255	0,00109249	0,00064775	1	0
0,1756	0,1740	0,1756	0,1738	0,0000	0,0002	0,00000000	0,00000005	1	1
0,8123	0,8057	0,8190	0,7775	-0,0067	0,0282	0,00004448	0,00079421	1	0
0,2087	0,2099	0,2136	0,2124	-0,0049	-0,0025	0,000002366	0,00000061	1	1
0,1282	0,1277	0,1281	0,1271	0,0001	0,0006	0,00000002	0,00000033	1	1
0,2212	0,2209	0,2264	0,2243	-0,0052	-0,0034	0,00002655	0,00001126	1	1
0,2878	0,2865	0,2861	0,2769	0,0017	0,0096	0,00000284	0,00000942	1	0

Target		Output		Error		SSE		Hasil	
Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
0,1636	0,1608	0,1601	0,1566	0,0035	0,0042	0,00001254	0,00001754	0	0
0,1225	0,1224	0,1225	0,1214	0,0000	0,0010	0,00000000	0,00000107	1	1
0,1311	0,1321	0,1310	0,1314	0,0001	0,0007	0,00000001	0,00000044	1	1
0,1360	0,1366	0,1347	0,1335	0,0013	0,0031	0,00000166	0,00000939	1	0
0,1083	0,1082	0,1087	0,1073	-0,0004	0,0009	0,00000018	0,00000073	1	1
0,1318	0,1311	0,1302	0,1280	0,0016	0,0031	0,00000250	0,00000950	1	0
0,1691	0,1680	0,1674	0,1669	0,0017	0,0011	0,00000285	0,00000117	1	1
0,2303	0,2282	0,2275	0,2158	0,0028	0,0124	0,00000794	0,00015332	0	0
0,1505	0,1496	0,1483	0,1448	0,0022	0,0048	0,00000480	0,00002331	0	0
0,1326	0,1310	0,1318	0,1304	0,0008	0,0006	0,00000070	0,00000031	1	1
0,1250	0,1251	0,1244	0,1235	0,0006	0,0016	0,00000031	0,00000265	1	1
0,1526	0,1523	0,1507	0,1480	0,0019	0,0043	0,00000371	0,00001812	1	0
0,1134	0,1135	0,1140	0,1125	-0,0006	0,0010	0,00000037	0,00000094	1	1
0,1353	0,1351	0,1343	0,1324	0,0010	0,0027	0,00000092	0,00000745	1	0
0,2509	0,2505	0,2430	0,2159	0,0079	0,0346	0,00006193	0,00119531	0	0
Jlh SSE									
MSE									79,4 44,1



Gbr 4. Pelatihan dengan model 10-10-20-2

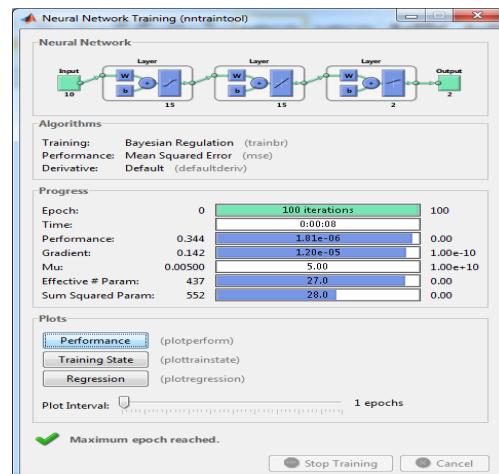
Pada gambar 4 dapat dijelaskan bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 10-10-20-2 dengan epoch yang telah ditentukan sebesar 100 iterasi menyelesaikan pelatihan selama 6 detik yang nantinya akan menghasilkan MSE pelatihan 0,00000096 dan 0,00000240. Hasil lengkap data pelatihan dan pengujian dengan arsitektur 10-10-20-2 dapat dilihat pada tabel 7 dan 8 berikut:

TABEL VII
 DATA PELATIHAN MODEL 10-10-20-2

No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep

No	Target		Output		Error		SSE		Target		Output		Error		SSE		Hasil	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2377	0,2309	0,2355	0,2309	0,0022	0,0000	0,00000468	0,00000000	0,1505	0,1496	0,1490	0,1474	0,0015	0,0022	0,00000222	0,00000496	1	0
2	0,3294	0,3093	0,3280	0,3105	0,0014	-0,0012	0,00000186	0,00000149	0,1326	0,1310	0,1323	0,1312	0,0003	-0,0002	0,0000011	0,00000006	1	1
3	0,1575	0,1568	0,1568	0,1567	0,0007	0,0001	0,00000050	0,00000001	0,1250	0,1251	0,1247	0,1237	0,0003	0,0014	0,0000006	0,00000204	1	1
4	0,1812	0,1783	0,1817	0,1816	-0,0005	-0,0033	0,00000026	0,000001082	0,1526	0,1523	0,1510	0,1493	0,0016	0,0030	0,00000264	0,00000874	1	0
5	0,1452	0,1440	0,1455	0,1449	-0,0003	-0,0009	0,00000009	0,00000090	0,1134	0,1135	0,1143	0,1126	-0,0009	0,0009	0,00000082	0,00000076	1	1
6	0,2715	0,2714	0,2722	0,2700	-0,0007	0,0014	0,00000053	0,00000210	0,1353	0,1351	0,1348	0,1333	0,0005	0,0018	0,00000021	0,00000335	1	1
7	0,1500	0,1477	0,1497	0,1501	0,0003	-0,0024	0,00000009	0,00000556	0,2509	0,2505	0,2438	0,2253	0,0071	0,0252	0,00004998	0,00063370	0	0
8	0,2785	0,2710	0,2802	0,2695	-0,0017	0,0015	0,00000275	0,00000216	Jlh SSE		0,00345639		0,00219752		88,2		55,9	
9	0,1117	0,1120	0,1131	0,1117	-0,0014	0,0003	0,00000199	0,0000010	MSE		0,00010166		0,00006463					

D. Pelatihan dan Pengujian Model 10-15-15-2



Gbr 5. Pelatihan dengan model 10-15-15-2

Pada gambar 5 dapat dijelaskan bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 10-15-15-2 dengan epoch yang telah ditentukan sebesar 100 iterasi menyelesaikan pelatihan selama 8 detik yang nantinya akan menghasilkan MSE pelatihan 0,00000102 dan 0,00000260. Hasil lengkap data pelatihan dan pengujian dengan arsitektur 10-15-15-2 dapat dilihat pada tabel 9 dan 10 berikut:

TABEL VIII
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-10-20-2

No	Target		Output		Error		SSE		Hasil	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2380	0,2367	0,2346	0,2305	0,0034	0,0062	0,000001171	0,000003855	0	0
2	0,3178	0,3124	0,3238	0,3018	-0,0060	0,0106	0,000003549	0,000011276	1	0
3	0,1587	0,1581	0,1580	0,1552	0,0007	0,0029	0,000000051	0,000000828	1	0
4	0,1823	0,1813	0,1792	0,0022	0,0021	0,00000475	0,00000425	0	0	
5	0,1463	0,1463	0,1456	0,1449	-0,0007	0,0014	0,00000051	0,00000190	1	1
6	0,2756	0,2770	0,2755	0,2655	0,0001	0,0115	0,00000002	0,00013164	1	0
7	0,1496	0,1499	0,1497	0,1481	-0,0001	0,0018	0,00000001	0,00000327	1	1
8	0,2804	0,2795	0,2787	0,2678	0,0017	0,0117	0,00000278	0,00013624	1	0
9	0,1125	0,1115	0,1120	-0,0010	-0,0005	0,00000093	0,00000025	1	1	
10	0,1216	0,1206	0,1211	0,1200	0,0005	0,0006	0,00000030	0,00000037	1	1
11	0,1613	0,1612	0,1620	0,1645	-0,0007	-0,0033	0,00000043	0,00001086	1	1
12	0,6945	0,6819	0,7403	0,6760	-0,0458	0,0059	0,00209949	0,00003505	1	0
13	0,7407	0,7359	0,7743	0,7163	-0,0336	0,0196	0,00112580	0,00038224	1	0
14	0,1756	0,1740	0,1765	0,1746	-0,0009	-0,0006	0,00000073	0,00000033	1	1
15	0,8123	0,8057	0,8184	0,7815	-0,0061	0,0242	0,000003684	0,00058475	1	0
16	0,2087	0,2099	0,2142	0,2150	-0,0055	-0,0051	0,000002986	0,00002551	1	1
17	0,1282	0,1277	0,1288	0,1284	-0,0006	-0,0007	0,00000031	0,00000052	1	1
18	0,2212	0,2209	0,2267	0,2236	-0,0055	-0,0027	0,000002973	0,00000705	1	1
19	0,2878	0,2865	0,2874	0,2807	0,0004	0,0058	0,00000015	0,00003319	1	0
20	0,1636	0,1608	0,1604	0,1594	0,0032	0,0014	0,000001050	0,00000193	0	1
21	0,1225	0,1224	0,1230	0,1219	-0,0005	0,0005	0,00000024	0,00000029	1	1
22	0,1311	0,1321	0,1314	0,1314	-0,0003	0,0007	0,00000010	0,00000044	1	1
23	0,1360	0,1366	0,1348	0,1340	0,0012	0,0026	0,000000142	0,00000657	1	0
24	0,1083	0,1082	0,1094	0,1080	-0,0011	0,0002	0,000000126	0,00000002	1	1
25	0,1318	0,1311	0,1308	0,1295	0,0010	0,0016	0,00000097	0,00000250	1	1
26	0,1691	0,1680	0,1676	0,1677	0,0015	0,0003	0,000000221	0,00000008	1	1
27	0,2303	0,2282	0,2285	0,2243	0,0018	0,0039	0,000000331	0,000001507	1	0

TABEL IX

DATA PELATIHAN MODEL 10-15-15-2

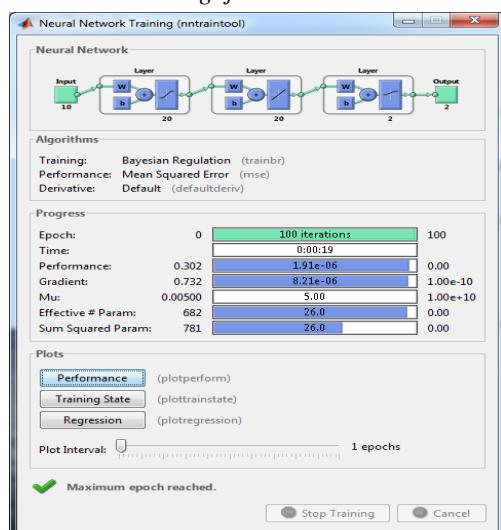
No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2377	0,2309	0,2349	0,2310	0,0028	-0,0001	0,00000764	0,00000001
2	0,3294	0,3093	0,3279	0,3108	0,0015	-0,0015	0,00000214	0,00000231
3	0,1575	0,1568	0,1567	0,1568	0,0008	0,0000	0,00000065	0,00000000
4	0,1812	0,1783	0,1818	0,1818	-0,0006	-0,0035	0,00000038	0,000001218
5	0,1452	0,1440	0,1454	0,1448	-0,0002	-0,0008	0,00000004	0,00000072
6	0,2715	0,2714	0,2725	0,2698	-0,0010	0,0016	0,00000105	0,00000272
7	0,1500	0,1477	0,1498	0,1501	0,0002	-0,0024	0,00000004	0,00000056
8	0,2785	0,2710	0,2802	0,2696	-0,0017	0,0014	0,00000275	0,00000188
9	0,1117	0,1120	0,1130	0,1117	-0,0013	0,0003	0,00000172	0,00000010
10	0,1198	0,1203	0,1196	0,1183	0,0002	0,0020	0,00000003	0,000000385
11	0,1615	0,1620	0,1611	0,1624	0,0004	-0,0004	0,00000014	0,00000014
12	0,7576	0,6955	0,7575	0,6955	0,0001	0,0000	0,00000001	0,00000000
13	0,8021	0,7622	0,8019	0,7625	0,0002	-0,0003	0,00000006	0,00000009
14	0,1771	0,1736	0,1778	0,1765	-0,0007	-0,0029	0,00000053	0,000000859
15	0,8284	0,7950	0,8287	0,7946	-0,0003	0,0004	0,00000010	0,00000014
16	0,2065	0,2104	0,2062	0,2061	0,0003	0,0043	0,00000009	0,000001854
17	0,1284	0,1278	0,1290	0,1277	-0,0006	0,0001	0,00000034	0,00000002
18	0,2252	0,2180	0,2249	0,2209	0,0003	-0,0029	0,00000011	0,000000827
19	0,2815	0,2790	0,2829	0,2788	-0,0014	0,0002	0,000000182	0,00000005
20	0,1611	0,1613	0,1604	0,1615	0,0007	-0,0002	0,00000052	0,00000003
21	0,1220	0,1218	0,1230	0,1218	-0,0010	0,0000	0,000000109	0,000000000

No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
22	0,1306	0,1307	0,1296	0,1286	0,0010	0,0021	0,00000099	0,00000438
23	0,1347	0,1345	0,1343	0,1338	0,0004	0,0007	0,00000019	0,00000049
24	0,1078	0,1077	0,1085	0,1072	-0,0007	0,0005	0,00000048	0,00000021
25	0,1314	0,1307	0,1319	0,1315	-0,0005	-0,0008	0,00000028	0,00000058
26	0,1659	0,1668	0,1643	0,1645	0,0016	0,0023	0,00000264	0,00000518
27	0,2283	0,2303	0,2296	0,2280	-0,0013	0,0023	0,00000177	0,00000531
28	0,1523	0,1494	0,1510	0,1513	0,0013	-0,0019	0,00000177	0,00000359
29	0,1324	0,1317	0,1316	0,1313	0,0008	0,0004	0,00000064	0,00000016
30	0,1236	0,1236	0,1240	0,1226	-0,0004	0,0010	0,00000014	0,00000096
31	0,1506	0,1505	0,1510	0,1503	-0,0004	0,0002	0,00000019	0,0000006
32	0,1121	0,1123	0,1139	0,1124	-0,0018	-0,0001	0,00000337	0,00000000
33	0,1360	0,1336	0,1352	0,1349	0,0008	-0,0013	0,00000069	0,00000174
34	0,2416	0,2436	0,2421	0,2443	-0,0005	-0,0007	0,00000023	0,00000045
			Jlh SSE		0,00003463		0,00008832	
			MSE		0,0000102		0,0000260	

TABEL X
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-15-15-2

Target	Output		Error		SSE		Hasil	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
0,2380	0,2367	0,2350	0,2314	0,0030	0,0053	0,00000913	0,00002818	0 0
0,3178	0,3124	0,3243	0,3020	-0,0065	0,0104	0,00004170	0,00010855	1 0
0,1587	0,1581	0,1577	0,1558	0,0010	0,0023	0,00000103	0,00000518	1 0
0,1823	0,1813	0,1806	0,1799	0,0017	0,0014	0,00000282	0,00000186	1 1
0,1463	0,1463	0,1457	0,1452	0,0006	0,0011	0,00000038	0,00000116	1 1
0,2756	0,2770	0,2750	0,2660	0,0006	0,0110	0,00000041	0,00012041	1 0
0,1496	0,1499	0,1497	0,1486	-0,0001	0,0013	0,00000001	0,00000171	1 1
0,2804	0,2795	0,2788	0,2687	0,0016	0,0108	0,00000246	0,00011604	1 0
0,1125	0,1115	0,1134	0,1120	-0,0009	-0,0005	0,00000074	0,00000025	1 1
0,1216	0,1206	0,1208	0,1199	0,0008	0,0007	0,00000072	0,00000051	1 1
0,1613	0,1612	0,1623	0,1646	-0,0010	-0,0034	0,00000091	0,00001153	1 1
0,6945	0,6819	0,7413	0,6709	-0,0468	0,0110	0,00219213	0,00012145	1 0
0,7407	0,7359	0,7792	0,7211	-0,0385	0,0148	0,00147863	0,00021759	1 0
0,1756	0,1740	0,1766	0,1755	-0,0010	-0,0015	0,00000091	0,00000217	1 1
0,8123	0,8057	0,8207	0,7823	-0,0084	0,0234	0,00007005	0,00054670	1 0
0,2087	0,2099	0,2140	0,2147	-0,0053	-0,0048	0,00002771	0,00002257	1 1
0,1282	0,1277	0,1289	0,1285	-0,0007	-0,0008	0,00000044	0,00000068	1 1
0,2212	0,2209	0,2269	0,2240	-0,0057	-0,0031	0,00003195	0,00000933	1 1
0,2878	0,2865	0,2874	0,2807	0,0004	0,0058	0,00000015	0,00003319	1 0
0,1636	0,1608	0,1604	0,1599	0,0032	0,0009	0,00001050	0,00000079	0 1
0,1225	0,1224	0,1229	0,1220	-0,0004	0,0004	0,00000015	0,00000019	1 1
0,1311	0,1321	0,1314	0,1313	-0,0003	0,0008	0,00000010	0,00000058	1 1
0,1360	0,1366	0,1346	0,1340	0,0014	0,0026	0,00000193	0,00000657	1 0
0,1083	0,1082	0,1093	0,1080	-0,0010	0,0002	0,00000104	0,00000002	1 1
0,1318	0,1311	0,1309	0,1299	0,0009	0,0012	0,00000078	0,00000140	1 1
0,1691	0,1680	0,1675	0,1678	0,0016	0,0002	0,00000252	0,00000003	1 1
0,2303	0,2282	0,2285	0,2249	0,0018	0,0033	0,00000331	0,00001077	1 0
0,1505	0,1496	0,1493	0,1481	0,0012	0,0015	0,00000142	0,00000233	1 1
0,1326	0,1310	0,1323	0,1314	0,0003	-0,0004	0,00000011	0,00000019	1 1
0,1250	0,1251	0,1246	0,1237	0,0004	0,0014	0,00000013	0,00000204	1 1
0,1526	0,1523	0,1509	0,1497	0,0017	0,0026	0,00000298	0,00000654	1 0
0,1134	0,1135	0,1141	0,1126	-0,0007	0,0009	0,00000050	0,00000076	1 1
0,1353	0,1351	0,1348	0,1337	0,0005	0,0014	0,00000021	0,00000204	1 1
0,2509	0,2505	0,2425	0,2268	0,0084	0,0237	0,00007005	0,00056043	0 0
			Jlh SSE		0,00395800	0,00194377	91,2	61,8
			MSE		0,00011641	0,00005717		

E. Pelatihan dan Pengujian Model 10-20-20-2



Gbr 6. Pelatihan dengan model 10-20-20-2

Pada gambar 6 dapat dijelaskan bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 10-20-20-2 dengan epoch yang telah ditentukan sebesar 100 iterasi menyelesaikan pelatihan selama 19 detik yang nantinya akan menghasilkan MSE pelatihan 0,0000113 dan 0,00000270. Hasil lengkap data pelatihan dan pengujian dengan arsitektur 10-20-20-2 dapat dilihat pada tabel 11 dan 12 berikut:

TABEL XI
 DATA PELATIHAN MODEL 10-20-20-2

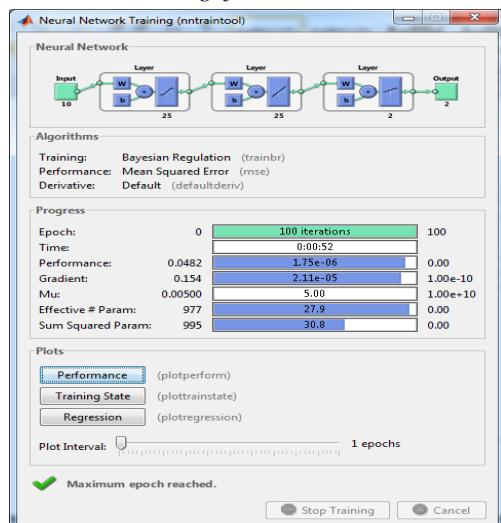
No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2377	0,2309	0,2350	0,2311	0,0027	-0,0002	0,00000709	0,00000004
2	0,3294	0,3093	0,3282	0,3107	0,0012	-0,0014	0,00000135	0,00000202
3	0,1575	0,1568	0,1565	0,1569	0,0010	-0,0001	0,00000101	0,00000001
4	0,1812	0,1783	0,1815	0,1817	-0,0003	-0,0034	0,0000010	0,00001149
5	0,1452	0,1440	0,1452	0,1449	0,0000	-0,0009	0,0000000	0,00000090
6	0,2715	0,2714	0,2729	0,2695	-0,0014	0,0019	0,0000204	0,00000379
7	0,1500	0,1477	0,1496	0,1501	0,0004	-0,0024	0,0000017	0,00000556
8	0,2785	0,2710	0,2800	0,2695	-0,0015	0,0015	0,00000213	0,00000216
9	0,1117	0,1120	0,1131	0,1115	-0,0014	0,0005	0,00000199	0,00000027
10	0,1198	0,1203	0,1197	0,1182	0,0001	0,0021	0,00000001	0,00000425
11	0,1615	0,1620	0,1609	0,1623	0,0006	-0,0003	0,00000033	0,00000008
12	0,7576	0,6955	0,7572	0,6957	0,0004	-0,0002	0,00000017	0,00000006
13	0,8021	0,7622	0,8018	0,7625	0,0003	-0,0003	0,0000012	0,00000009
14	0,1771	0,1736	0,1778	0,1767	-0,0007	-0,0031	0,00000053	0,00000981
15	0,8284	0,7950	0,8292	0,7944	-0,0008	0,0006	0,00000067	0,00000033
16	0,2065	0,2104	0,2059	0,2062	0,0006	0,0042	0,00000035	0,00001769
17	0,1284	0,1278	0,1292	0,1277	-0,0008	0,0001	0,00000061	0,00000002
18	0,2252	0,2180	0,2246	0,2210	0,0006	-0,0030	0,00000039	0,00000086
19	0,2815	0,2790	0,2826	0,2790	-0,0011	0,0000	0,00000110	0,00000000
20	0,1611	0,1613	0,1603	0,1615	0,0008	-0,0002	0,00000067	0,00000003
21	0,1220	0,1218	0,1231	0,1217	-0,0011	0,0001	0,00000131	0,00000000
22	0,1306	0,1307	0,1296	0,1285	0,0010	0,0022	0,00000099	0,00000481
23	0,1347	0,1345	0,1345	0,1338	0,0002	-0,0007	0,00000005	0,00000049
24	0,1078	0,1077	0,1085	0,1069	-0,0007	0,0008	0,00000048	0,00000058
25	0,1314	0,1307	0,1320	0,1315	-0,0006	-0,0008	0,00000039	0,00000058
26	0,1659	0,1668	0,1639	0,1645	0,0020	0,0023	0,00000409	0,00000518
27	0,2283	0,2303	0,2298	0,2279	-0,0015	0,0024	0,00000234	0,00000579
28	0,1523	0,1494	0,1510	0,1513	0,0013	-0,0019	0,00000177	0,00000359
29	0,1324	0,1317	0,1316	0,1313	0,0008	0,0004	0,00000064	0,00000016
30	0,1236	0,1236	0,1241	0,1226	-0,0005	0,0010	0,00000022	0,00000096
31	0,1506	0,1505	0,1509	0,1505	-0,0003	0,0000	0,00000011	0,00000000

No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
32	0,1121	0,1123	0,1141	0,1124	-0,0020	-0,0001	0,00000415	0,00000000
33	0,1360	0,1336	0,1352	0,1349	0,0008	-0,0013	0,00000069	0,00000174
34	0,2416	0,2436	0,2421	0,2442	-0,0005	-0,0006	0,00000023	0,00000033
			Jlh SSE		0,00003832	0,00009165		
			MSE		0,00000113	0,00000270		

TABEL XII
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-20-20-2

Target	Output		Error		SSE		Hasil	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
0,2380	0,2367	0,2341	0,2311	0,0039	0,0056	0,00001538	0,00003146	0 0
0,3178	0,3124	0,3229	0,2986	-0,0051	0,0138	0,00002557	0,00019096	1 0
0,1587	0,1581	0,1576	0,1560	0,0011	0,0021	0,00000125	0,00000431	1 0
0,1823	0,1813	0,1799	0,1797	0,0024	0,0016	0,00000566	0,00000244	0 1
0,1463	0,1463	0,1456	0,1452	0,0007	0,0011	0,00000051	0,00000116	1 1
0,2756	0,2770	0,2753	0,2658	0,0003	0,0112	0,00000011	0,00012484	1 0
0,1496	0,1499	0,1497	0,1487	-0,0001	0,0012	0,00000001	0,00000146	1 1
0,2804	0,2795	0,2796	0,2684	0,0008	0,0111	0,00000059	0,00012260	1 0
0,1125	0,1115	0,1135	0,1119	-0,0010	-0,0004	0,00000093	0,00000016	1 1
0,1216	0,1206	0,1209	0,1199	0,0007	0,0007	0,00000056	0,00000051	1 1
0,1613	0,1612	0,1620	0,1645	-0,0007	-0,0033	0,00000043	0,00001086	1 1
0,6945	0,6819	0,7358	0,6673	-0,0413	0,0146	0,00170735	0,00021376	1 0
0,7407	0,7359	0,7790	0,7250	-0,0383	0,0109	0,00146329	0,00011774	1 0
0,1756	0,1740	0,1766	0,1756	-0,0010	-0,0016	0,00000091	0,00000248	1 1
0,8123	0,8057	0,8193	0,7811	-0,0070	0,0246	0,00004857	0,00060426	1 0
0,2087	0,2099	0,2135	0,2146	-0,0048	-0,0047	0,00002270	0,00002163	1 1
0,1282	0,1277	0,1289	0,1285	-0,0007	-0,0008	0,00000044	0,00000068	1 1
0,2212	0,2209	0,2266	0,2237	-0,0054	-0,0028	0,00002865	0,00000759	1 1
0,2878	0,2865	0,2866	0,2793	0,0012	0,0072	0,00000141	0,00000529	1 0
0,1636	0,1608	0,1600	0,1600	0,0036	0,0008	0,00001325	0,00000062	0 1
0,1225	0,1224	0,1230	0,1220	-0,0005	0,0004	0,00000024	0,00000019	1 1
0,1311	0,1321	0,1314	0,1313	-0,0003	0,0008	0,00000010	0,00000058	1 1
0,1360	0,1366	0,1345	0,1341	0,0015	0,0025	0,00000222	0,00000607	1 0
0,1083	0,1082	0,1094	0,1077	-0,0011	0,0005	0,00000126	0,0000021	1 1
0,1318	0,1311	0,1309	0,1299	0,0009	0,0012	0,00000078	0,00000140	1 1
0,1691	0,1680	0,1673	0,1678	0,0018	0,0002	0,00000320	0,00000003	1 1
0,2303	0,2282	0,2276	0,2251	0,0027	0,0031	0,00000739	0,00000950	0 0
0,1505	0,1496	0,1489	0,1482	0,0016	0,0014	0,00000253	0,00000204	1 1
0,1326	0,1310	0,1323	0,1314	0,0003	-0,0004	0,00000011	0,00000019	1 1
0,1250	0,1251	0,1248	0,1237	0,0002	0,0014	0,00000002	0,00000204	1 1
0,1526	0,1523	0,1508	0,1499	0,0018	0,0024	0,00000333	0,00000555	1 0
0,1134	0,1135	0,1142	0,1126	-0,0008	0,0009	0,00000065	0,00000076	1 1
0,1353	0,1351	0,1347	0,1337	0,0006	0,0014	0,00000032	0,00000204	1 1
0,2509	0,2505	0,2423	0,2283	0,0086	0,0222	0,00007344	0,00049166	0 0
		Jlh SSE		0,00343315	0,00203306		85,361,8	
		MSE		0,00010098	0,00005980			

F. Pelatihan dan Pengujian Model 10-25-25-2



Gambar 7. Pelatihan dengan model 10-25-25-2

Pada gambar 7 dapat dijelaskan bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 10-25-25-2 dengan epoch yang telah ditentukan sebesar 100 iterasi menyelesaikan pelatihan selama 52 detik yang nantinya akan menghasilkan MSE pelatihan 0,00000095 dan 0,00000254. Hasil lengkap data pelatihan dan pengujian dengan arsitektur 10-25-25-2 dapat dilihat pada tabel 13 dan 14 berikut:

TABEL XIII
 DATA PELATIHAN MODEL 10-25-25-2

No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	0,2377	0,2309	0,2349	0,2309	0,0028	0,0000	0,00000764	0,00000000
2	0,3294	0,3093	0,3279	0,3107	0,0015	-0,0014	0,00000214	0,00000202
3	0,1575	0,1568	0,1568	0,1566	0,0007	0,0002	0,00000050	0,00000004
4	0,1812	0,1783	0,1820	0,1818	-0,0008	-0,0035	0,00000066	0,00001218
5	0,1452	0,1440	0,1454	0,1448	-0,0002	-0,0008	0,00000004	0,00000072
6	0,2717	0,2714	0,2723	0,2700	-0,0008	0,0014	0,00000068	0,00000210
7	0,1500	0,1477	0,1499	0,1501	0,0001	-0,0024	0,00000001	0,00000056
8	0,2785	0,2710	0,2801	0,2698	-0,0016	0,0012	0,00000243	0,00000137
9	0,1117	0,1120	0,1128	0,1119	-0,0011	0,0001	0,00000124	0,00000001
10	0,1198	0,1203	0,1195	0,1184	0,0003	0,0019	0,00000008	0,00000346
11	0,1615	0,1620	0,1610	0,1623	0,0005	-0,0003	0,00000023	0,00000008
12	0,7576	0,6955	0,7577	0,6954	-0,0001	0,0001	0,00000001	0,00000000
13	0,8021	0,7622	0,8019	0,7624	0,0002	-0,0002	0,00000006	0,00000004
14	0,1771	0,1736	0,1779	0,1764	-0,0008	-0,0028	0,00000069	0,000000802
15	0,8284	0,7950	0,8286	0,7948	-0,0002	0,0002	0,00000005	0,00000003
16	0,2065	0,2104	0,2061	0,2060	0,0004	0,0044	0,00000016	0,00001941
17	0,1284	0,1278	0,1291	0,1277	-0,0007	0,0001	0,00000047	0,00000002
18	0,2252	0,2180	0,2252	0,2209	0,0000	-0,0029	0,00000000	0,000000827
19	0,2815	0,2790	0,2828	0,2790	-0,0013	0,0000	0,00000156	0,00000000
20	0,1611	0,1613	0,1604	0,1614	0,0007	-0,0001	0,00000052	0,00000000
21	0,1220	0,1218	0,1230	0,1218	-0,0010	0,0000	0,00000109	0,00000000
22	0,1306	0,1307	0,1297	0,1286	0,0009	0,0021	0,00000080	0,00000438
23	0,1347	0,1345	0,1343	0,1337	0,0004	0,0008	0,00000019	0,00000064
24	0,1078	0,1077	0,1083	0,1075	-0,0005	0,0002	0,00000025	0,00000003
25	0,1314	0,1307	0,1319	0,1315	-0,0005	-0,0008	0,00000028	0,00000058
26	0,1659	0,1668	0,1644	0,1643	0,0015	0,0025	0,00000232	0,00000613
27	0,2283	0,2303	0,2296	0,2281	-0,0013	0,0022	0,00000177	0,00000486
28	0,1523	0,1494	0,1510	0,1512	0,0013	-0,0018	0,00000177	0,00000322
29	0,1324	0,1317	0,1316	0,1314	0,0008	0,0003	0,00000064	0,00000009
30	0,1236	0,1236	0,1240	0,1227	-0,0004	0,0009	0,00000014	0,00000078
31	0,1506	0,1505	0,1510	0,1501	-0,0004	0,0004	0,00000019	0,00000020

No	Target		Output		Error		SSE	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
32	0,1121	0,1123	0,1138	0,1126	-0,0017	-0,0003	0,00000301	0,00000006
33	0,1360	0,1336	0,1352	0,1348	0,0008	-0,0012	0,00000069	0,00000149
34	0,2416	0,2436	0,2420	0,2444	-0,0004	-0,0008	0,00000014	0,00000060
			Jlh SSE		0,00003242		0,00008638	
			MSE		0,00000095		0,00000254	

Page | 206

TABEL XIV
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-25-25-2

Target	Output		Error		SSE		Hasil	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
0,2380	0,2367	0,2361	0,2322	0,0019	0,0045	0,00000370	0,00002033	1 0
0,3178	0,3124	0,3258	0,3044	-0,0080	0,0080	0,00006332	0,00006430	1 0
0,1587	0,1581	0,1579	0,1555	0,0008	0,0026	0,00000067	0,00000664	1 0
0,1823	0,1813	0,1815	0,1805	0,0008	0,0008	0,00000061	0,00000058	1 1
0,1446	0,1463	0,1460	0,1454	0,0003	0,0009	0,00000010	0,00000077	1 1
0,2756	0,2770	0,2754	0,2666	0,0002	0,0104	0,00000006	0,00010760	1 0
0,1496	0,1499	0,1500	0,1486	-0,0004	0,0013	0,00000014	0,00000171	1 1
0,2804	0,2795	0,2791	0,2692	0,0013	0,0103	0,00000161	0,00010552	1 0
0,1125	0,1115	0,1133	0,1122	-0,0008	-0,0007	0,00000058	0,00000049	1 1
0,1216	0,1206	0,1208	0,1200	0,0008	0,0006	0,00000072	0,00000037	1 1
0,1613	0,1612	0,1625	0,1647	-0,0012	-0,0035	0,00000133	0,00001222	1 1
0,6945	0,6819	0,7454	0,6739	-0,0509	0,0080	0,000259286	0,00006433	1 0
0,7407	0,7359	0,7822	0,7192	-0,0415	0,0167	0,00171834	0,00027725	1 0
0,1756	0,1740	0,1770	0,1754	-0,0014	-0,0014	0,00000183	0,00000189	1 1
0,8123	0,8057	0,8228	0,7835	-0,0105	0,0222	0,00010961	0,00049203	1 0
0,2087	0,2099	0,2141	0,2149	-0,0054	-0,0050	0,00002878	0,00002451	1 1
0,1282	0,1277	0,1291	0,1287	-0,0009	-0,0010	0,00000074	0,00000105	1 1
0,2212	0,2209	0,2271	0,2241	-0,0059	-0,0032	0,00003425	0,00000995	1 1
0,2878	0,2865	0,2880	0,2816	-0,0002	0,0049	0,00000005	0,00002363	1 0
0,1636	0,1608	0,1611	0,1600	0,0025	0,0008	0,00000645	0,00000062	0 1
0,1225	0,1224	0,1230	0,1222	-0,0005	0,0002	0,00000024	0,00000005	1 1
0,1311	0,1321	0,1314	0,1314	-0,0003	0,0007	0,0000010	0,00000044	1 1
0,1360	0,1366	0,1348	0,1341	0,0012	0,0025	0,00000142	0,00000607	1 0
0,1083	0,1082	0,1092	0,1084	-0,0009	-0,0002	0,00000085	0,00000006	1 1
0,1318	0,1311	0,1312	0,1301	0,0006	0,0010	0,00000034	0,00000096	1 1
0,1691	0,1680	0,1677	0,1676	0,0014	0,0004	0,00000193	0,00000015	1 1
0,2303	0,2282	0,2300	0,2259	0,0003	0,0023	0,00000010	0,000000521	1 0
0,1505	0,1496	0,1500	0,1484	0,0005	0,0012	0,00000024	0,00000151	1 1
0,1326	0,1310	0,1325	0,1315	0,0001	-0,0005	0,00000002	0,00000029	1 1
0,1250	0,1251	0,1246	0,1238	0,0004	0,0013	0,00000013	0,00000176	1 1
0,1526	0,1523	0,1512	0,1497	0,0014	0,0026	0,00000203	0,00000654	1 0
0,1134	0,1135	0,1140	0,1128	-0,0006	0,0007	0,00000037	0,00000045	1 1
0,1353	0,1351	0,1351	0,1338	0,0002	0,0013	0,00000003	0,00000177	1 1
0,2509	0,2505	0,2445	0,2276	0,0064	0,0229	0,00004057	0,00052319	0 0
	Jlh SSE		0,00461410	0,00176425			94,161,8	
	MSE		0,00013571	0,00005189				

G. Hasil Prediksi

Dari 10 Model arsitektur yang digunakan pada penelitian ini, model arsitektur 10-25-25-2 merupakan model yang terbaik. Pada tabel 15 berikut, akan dilihat perbandingan dari 10 model arsitektur tersebut.

TABEL XV
 PERBANDINGAN MODEL ARSITEKTUR

No	Model Arsitektur	Time	MSE		Akurasi	
			Mar	Sep	Mar	Sep
1	10-5-10-2	00:04	0,00012437	0,00010828	79,4%	44,1%
2	10-10-10-2	00:04	0,00012720	0,00006593	67,6%	44,1%
3	10-10-15-2	00:04	0,00010894	0,00009123	79,4%	41,2%
4	10-10-20-2	00:06	0,00010166	0,00006463	88,2%	55,9%
5	10-15-10-2	00:08	0,00013210	0,00006715	67,6%	44,1%
6	10-15-15-2	00:08	0,00011641	0,00005717	91,2%	61,8%
7	10-15-20-2	00:12	0,00014373	0,00006799	67,6%	44,1%
8	10-20-20-2	00:19	0,00010098	0,00005980	85,3%	61,8%

No	Model Arsitektur	Time	MSE		Akurasi	
			Mar	Sep	Mar	Sep
9	10-25-25-2	00:52	0,00013571	0,00005189	94,1%	61,8%
10	10-30-30-2	01:46	0,00014419	0,00008901	76,5%	44,1%

Selanjutnya akan dilakukan prediksi dengan model 10-25-25-2 menggunakan rumus mengembalikan nilai:

$$x_n = \frac{(x - \mathbf{0}, \mathbf{1}) * (\mathbf{b} - \mathbf{a})}{0,8} + \mathbf{a} \quad (3)$$

Keterangan rumus dapat dilihat pada persamaan (2).

Untuk hasil prediksi 5 tahun selanjutnya (2019-2023) dapat dilihat pada tabel 15 berikut.

TABEL XVI
 DATA PENGUJIAN MODEL 10-25-25-2
 ESTIMASI PENDUDUK MISKIN 2019-2023
 (RIBU JIWA)

No	2019		2020		2021		2022		2023	
	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep	Mar	Sep
1	777,8	767,6	708,5	686,3	588,9	553,3	472,8	429,7	410,9	368,9
2	1214,6	1179,2	1043,6	999,9	794,6	740,0	552,2	497,1	423,0	378,0
3	364,0	359,3	381,3	369,8	387,2	364,9	395,1	361,5	399,1	359,8
4	482,3	472,3	479,0	464,1	446,8	420,0	417,8	381,5	402,5	362,4
5	293,4	286,6	330,5	319,0	355,4	334,1	382,7	350,5	397,2	358,4
6	987,6	972,9	872,5	842,0	689,4	646,0	511,5	463,2	416,8	373,3
7	318,5	313,2	346,9	335,6	365,7	344,0	386,7	354,1	397,8	358,8
8	1015,5	1002,6	890,9	860,0	700,7	656,6	516,0	467,0	417,5	373,8
9	122,1	119,1	194,2	185,5	271,8	254,0	350,6	321,7	392,3	354,6
10	161,7	157,8	227,5	218,3	292,2	274,4	358,4	328,9	393,5	355,5
11	384,4	378,4	396,8	384,6	396,0	373,0	398,4	364,7	399,7	360,2
12	3232,1	3136,1	2609,6	2495,8	1758,5	1630,7	924,0	818,9	479,2	420,9
13	3482,6	3420,8	2814,1	2706,9	1884,2	1756,2	972,6	864,2	486,8	426,8
14	458,2	451,6	454,6	440,5	432,2	407,0	412,2	376,7	401,7	361,8
15	3861,0	3792,6	3099,9	2996,6	2060,0	1928,8	1040,3	926,5	497,3	434,9
16	644,0	634,0	597,5	579,6	520,2	489,7	446,1	406,8	407,0	365,7
17	202,9	197,0	258,6	248,3	311,6	292,0	365,6	335,2	394,6	356,3
18	708,7	698,7	649,7	629,0	551,7	518,3	458,5	417,1	408,8	367,1
19	1059,4	1039,2	923,3	890,9	720,1	674,3	523,4	473,3	418,7	374,7
20	381,2	374,1	397,7	385,1	396,7	373,4	398,7	364,7	399,7	360,2
21	173,5	168,9	235,5	225,7	297,0	278,6	360,2	330,6	393,8	355,7
22	216,8	212,4	269,8	259,9	318,5	299,5	368,5	337,9	395,1	356,7
23	237,2	233,1	287,7	277,9	329,1	309,4	372,6	341,7	395,8	357,1
24	100,1	96,8	176,8	167,9	261,5	244,7	346,5	318,1	391,7	354,1
25	221,1	216,1	271,3	261,3	319,6	300,2	3			

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Algoritma bayesian regulation backpropagation dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk miskin pada tiap-tiap provinsi di Indonesia sebagai salah satu upaya membantu pemerintah dalam pengentasan kemiskinan di masa yang akan datang. Berdasarkan 10 model arsitektur yang digunakan dalam penelitian ini (10-5-10-2, 10-10-10-2, 10-10-15-2, 10-10-20-2, 10-15-10-2, 10-15-15-2, 10-15-20-2, 10-20-20-2, 10-25-25-2 dan 10-30-30-2), diperoleh model arsitektur terbaik 10-25-25-2 dengan tingkat akurasi prediksi sebesar 94,1% dan 61,8%. MSE pelatihan untuk prediksi Semester 1 sebesar 0,00000095 dan MSE pengujian 0,00013571. Sedangkan MSE pelatihan untuk prediksi Semester 2 sebesar 0,00000254 dan MSE pengujian 0,00005189.

Pada penelitian selanjutnya, prediksi jumlah pendidik miskin ini dapat diprediksi dengan menggunakan algoritma backpropagation atau metode optimasi seperti conjugate gradient atau dengan memaksimalkan penggunaan 1 hidden layer saja dengan fungsi aktivasi yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2019.

REFERENSI

- [1] A. Syahza, "Model Pengembangan Daerah Tertinggal Dalam Upaya Percepatan Pembangunan Ekonomi Pedesaan," *Ekuitas : Jurnal Ekonomi dan Keuangan*, vol. 18, no. 3, pp. 365–386, 2014.
- [2] L. B. H. Rubiyannah, Maria Magdalena Minarsih, "Implementasi Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Perkotaan Dalam Penanggulangan Kemiskinan," *Journal Of Management*, vol. 2, no. 2, pp. 1–18, 2016.
- [3] M. T. Binti, "Analisa Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Penurunan Tingkat Kemiskinan di Kalimantan Tengah," *Jurnal Komunikasi Bisnis dan Manajemen*, vol. 3, no. 6, pp. 69–78, 2016.
- [4] S. Sudiar, "Konsolidasi Potensi Pembangunan: Studi Tentang Penanganan Kemiskinan di Kecamatan Muara Muntai-Kutai Kartanegara," *Jurnal Paradigma*, vol. 4, no. 2, pp. 69–79, 2015.
- [5] N. Zuhdiyaty and D. Kaluge, "Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia Selama Lima Tahun Terakhir (Studi Kasus Pada 33 Provinsi)," *Jurnal Jibeka*, vol. 11, no. 2, pp. 27–31, 2017.
- [6] R. Atalay, "The Education and the Human Capital to Get Rid of the Middle-income Trap and to Provide the Economic Development," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 174, pp. 969–976, 2015.
- [7] BPS, "Jumlah Penduduk Miskin Menurut Provinsi, 2007-2018," *Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia*, 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/dynamictable/2016/01/18/1119/jumlah-penduduk-miskin-menurut-provinsi-2007-2018.html>.
- [8] A. Wanto, "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau," *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLICK)*, vol. 5, no. 1, pp. 61–74, 2018.
- [9] S. Setti and A. Wanto, "Analysis of Backpropagation Algorithm in Predicting the Most Number of Internet Users in the World," *JOIN (Jurnal Online Informatika)*, vol. 3, no. 2, pp. 110–115, 2018.
- [10] Y. Andriani, H. Silitonga, and A. Wanto, "Analisis Jaringan Syaraf Tiruan untuk prediksi volume eksport dan impor migas di Indonesia," vol. 4, no. 1, pp. 30–40, 2018.
- [11] I. S. Purba and A. Wanto, "Prediksi Jumlah Nilai Impor Sumatera Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 3, pp. 302–311, 2018.
- [12] B. K. Sihotang and A. Wanto, "Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Tamu Pada Hotel Non Bintang," *Jurnal Teknologi Informasi Techno*, vol. 17, no. 4, pp. 333–346, 2018.
- [13] 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. 12089, pp. 1–9, 2018.
- [14] 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. 12089, pp. 1–9, 2018.
- [15] R. A. Kurniawan, "Pengaruh Pendidikan dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan di Kota Surabaya tahun 2007-2016," *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, vol. 6, no. 2, pp. 103–109, 2018.
- [16] Suwarno and A. Abdillah, "Penerapan Algoritma Bayesian Regularization Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit Diabetes," *Jurnal MIPA*, vol. 39, no. 45, pp. 150–158, 2016.
- [17] X. Pan, B. Lee, and C. Zhang, "A Comparison of Neural Network Backpropagation Algorithms for Electricity Load Forecasting," *Intelligent Energy System (IWIES)*, pp. 22–27, 2013.
- [18] Z. Yue, Z. Songzheng, and L. Tianshi, "Bayesian Regularization BP Neural Network Model for Predicting Oil-gas Drilling Cost," in *International Conference on Business Management and Electronic Information*, 2011, pp. 483–487.
- [19] A. Wanto, M. Zarlis, Sawaluddin, and D. Hartama, "Analysis of Artificial Neural Network Backpropagation Using Conjugate Gradient Fletcher Reeves in the Predicting Process," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 930, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [20] S. P. Siregar and A. Wanto, "Analysis of Artificial Neural Network Accuracy Using Backpropagation Algorithm In Predicting Process (Forecasting)," *International Journal Of Information System & Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42, 2017.
- [21] A. Wanto, A. P. Windarto, D. Hartama, and I. Parlina, "Use of Binary Sigmoid Function And Linear Identity In Artificial Neural Networks For Forecasting Population Density," *International Journal Of Information System & Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 43–54, 2017.
- [22] A. Wanto, "Prediksi Angka Partisipasi Sekolah dengan Fungsi Pelatihan Gradient Descent With Momentum & Adaptive LR," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika (ALGORITMA)*, vol. 3, no. 1, pp. 9–20, 2019.
- [23] A. Wanto, "Prediksi Produktivitas Jagung Indonesia Tahun 2019-2020 Sebagai Upaya Antisipasi Impor Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *SINTECH (Science and Information Technology)*, vol. 1, no. 1, pp. 53–62, 2019.