Jurnal JISIILKOM, 1 (1) (2023), ISSN: XXXX-XXXX (Online)
Jurnal JISIILKOM (Jurnal Inovasi Sistem Informasi & Ilmu Komputer)
Journal homepage: https://jisiilkom.org

Prediksi Persentase Kepemilikan Akta Kelahiran Pada Usia 0-17 Tahun Dengan Neural Network Backpropagation Algoritma Conjugate Gradient

Lambas Perdana Naibaho[1], Lise Pujiastuti[2]
[1] STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia
[2] STMIK Antar Bangsa, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jun 9, 2018
Revised Nov 20, 2018
Accepted Jan 11, 2019

Kata Kunci:

Persentase Penduduk
Akta Kelahiran
Backpropagation
Algoritma Conjugate Gradient
Prediksi

Keywords:

Population Percentage
Birth certificate
Backpropagation
Algorithm Conjugate Gradient
Predictions

ABSTRAK

Akta kelahiran adalah surat atau catatan otentik yang dibuat oleh Dinas Pencatatan Sipil yang memuat informasi resmi mengenai nama anak, tempat kelahiran, waktu kelahiran, nama orang tua, dan kewarganegaraan anak secara lengkap dan jelas. Akta kelahiran biasanya diterbitkan oleh pemerintah atau badan yang ditunjuk oleh pemerintah. Pertumbuhan penduduk yang cepat dapat menyebabkan berbagai masalah sosial dan ekonomi yang kompleks. Kepemilikan akta kelahiran adalah hal yang penting dalam mengukur tingkat keberlanjutan administrasi kependudukan suatu negara. Namun dalam pengumpulan data kepemilikan akta kelahiran jumlah penduduk usia 0-17 tahun dapat menjadi sulit dan memakan waktu. Oleh karena itu, metode prediksi dengan menggunakan metode algoritma Conjugate Gradient metode Artificial Neural Network Backpropagation dapat membantu dalam memprediksi persentase penduduk usia 0-17 tahun dengan kepemilikan akta lahir serta dapat membantu pemerintah dalam merencanakan kebijakan dan memperbaiki layanan administrasi kependudukan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berguna untuk perumusan kebijakan dan upaya peningkatan persentase kepemilikan akta kelahiran pada kelompok usia 0-17 tahun. Penelitian ini menggunakan 5 model arsitektur: 3-5-1, 3-10-1, 3-15-1, 3-20-1, 3-25-1, dari kelima model arsitektur tersebut akurasi terbaik diperoleh dari model arsitektur 3-10-1 dengan nilai MSE/Performance 0,00270909.

ABSTRACT

A birth certificate is an authentic letter or record made by the Civil Registry Service which contains official information regarding the child's name, place of birth, time of birth, parents' names, and the child's nationality in a complete and clear manner. Birth certificates are usually issued by the government or an agency appointed by the government. Rapid population growth can cause various complex social and economic problems. Ownership of a birth certificate is important in measuring the level of sustainability of a country's population administration. However, collecting data on birth certificate ownership for the population aged 0-17 years can be difficult and time consuming. Therefore, the prediction method using the Conjugate Gradient Algorithm method, the Artificial Neural Network Backpropagation method, can help predict the percentage of the population aged 0-17 years with birth certificate ownership and can assist the government in planning policies and improving population administration services. It is hoped that the results of this study can provide useful insights for policy formulation and efforts to increase the percentage of birth certificate ownership in the age group 0-17 years. This study uses 5 architectural models: 3-5-1, 3-10-1, 3-15-1, 3-20-1, 3-25-1, of the five architectural models the best accuracy is obtained from the 3- 10-1 with an MSE/Performance value of 0.00270909.

This is an open access article under the CC BY-NC license.

Corresponding Author:
Lambas Perdana Naibaho1,
STIKOM Tunas Bangsa,
Jalan Sudirman, Pematang Siantar
Email: lambasperdananaibaho@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Akta kelahiran adalah surat atau catatan otentik yang dibuat oleh Dinas Pencatatan Sipil yang memuat informasi resmi mengenai nama anak, tempat kelahiran, waktu kelahiran, nama orang tua, dan kewarganegaraan anak secara lengkap dan jelas (Suripto & Triyono, 2014). Pemberian Akta Kelahiran merupakan kewajiban negara untuk memenuhinya. Anak adalah masa depan bangsa dan generasi penerus cita-cita bangsa, sehingga Negara berkewajiban memenuhi hak setiap anak atas kelangsungan hidup, tumbuh dan berkembang, berpartisipasi, perlindungan dari tindak kekerasan dan diskriminasi. Anak-anak yang tidak tercatat dan tidak memiliki Akta Kelahiran berisiko untuk diperdagangkan dan dieksploitasi secara seksual, dipaksa menikah dan dieksploitasi sebagai pekerja anak (Setiawan, 2017). Pencatatan kelahiran adalah hak setiap warga negara yang paling dasar yang seharusnya diberikan Negara karena eksistensi legal seseorang sebenarnya baru diakui setelah kelahirannya dicatatkan (Aziz, 2018). Manfaat Akta Kelahiran adalah sebagai identitas anak sebelum usia 18 tahun, sebagai jaminan perlindungan hukum dari pemerintah untuk mencegah permalsuan identitas dan kekerasan terhadap anak, untuk pengurusan Paspor, sebagai syarat keperluan masuk sekolah, sebagai salah satu syarat dokumen pernikahan dan pembuktian hak waris (Zainuddin & Mansari, 2019).

Pada penelitian ini penulis menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) dengan algoritma backpropagation (Purba & Wanto, 2018) dan algoritma conjugate gradient untuk memprediksi persentase kepemilikan akta kelahiran di suatu wilayah. Artificial Neural Network Backpropagation dipilih sebagai salah satu metode yang handal dalam memprediksi (Nikentari et al., 2018). Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma Conjugate Gradient. Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia (Prayudha et al., 2019). Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (neuron), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu (Andrian & Ningsih, 2014). Backpropagation merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya (Thoriq, 2022). Conjugate Gradient merupakan teknik algoritmik fundamental untuk memecahkan sistem persamaan linear positif simetris dan pasti serta meminimalkan fungsi-fungsi nonlinear yang tidak dibatasi (Mahmudi, 2020).

Pada penelitian sebelumnya, menurut Oktarihni, dkk (Haloho & Solikhun, 2022) JST berguna untuk memprediksi produksi tanaman melinjo di sumatera, pada penelitian lainnya menurut Syaiful Anam (Anam et al., 2020) Prediksi Jumlah Penderita COVID-19 di Kota Malang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Metode Conjugate Gradient, hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa model prediksi ini memperoleh hasil yang baik dalam memprediksi jumlah penderita COVID19 di Kota Malang, pada penelitian lainnya menurut Yuslena Sari (Y. Sari, 2018) PREDIKSI HARGA EMAS MENGGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK BACKROPAGATION ALGORITMA CONJUGATE GRADIENT, pada penelitian lainnya menurut Johanes Roisa Prabowo, dkk (Prabowo et al., 2020) IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATIONDENGAN ALGORITMA CONJUGATE GRADIENTUNTUK KLASIFIKASI KONDISI RUMAH (Studi Kasus di Kabupaten Cilacap Tahun 2018), pada penelitian lainnya menurut Hj. Yuslena Sari (H. Y. Sari, 2016) Optimasi Conjugate Gradient Pada Algoritma Backpropagation Neural Network Untuk Prediksi Kurs Time Series, pada penelitian lainnya menurut A. Aviv Mahmudi (Mahmudi, 2020) OPTIMASI CONJUGATE GRADIENT PADABACKPROPAGATION NEURAL NETWORKUNTUK PREDIKSI HASIL TANGKAP IKAN, pada penelitian lainnya menurut Samuel Fernando Manurung, dkk (Manurung et al., 2022) Pemanfaatan

Algoritma JST untuk Menentukan Model Prediksi Umur Harapan Hidup Saat Lahir, pada penelitian sebelumnya menurut Surya Fajri, dkk (Fajri et al., 2022) Prediksi Hasil Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma Fletcher-Reeves. Pada penelitian ini, JST digunakan untuk memprediksi Persentase Kepemilikan Akta Kelahiran Pada Usia 0-17 Tahun dengan tepat. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat membantu pemerintah dalam merumuskan kebijakan yang tepat dalam meningkatkan persentase kepemilikan akta kelahiran di suatu wilayah. Penelitian ini menghasilkan akurasi terbaik dengan model arsitektur 3-10-1 dengan nilai MSE/Performance 0,00270909.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

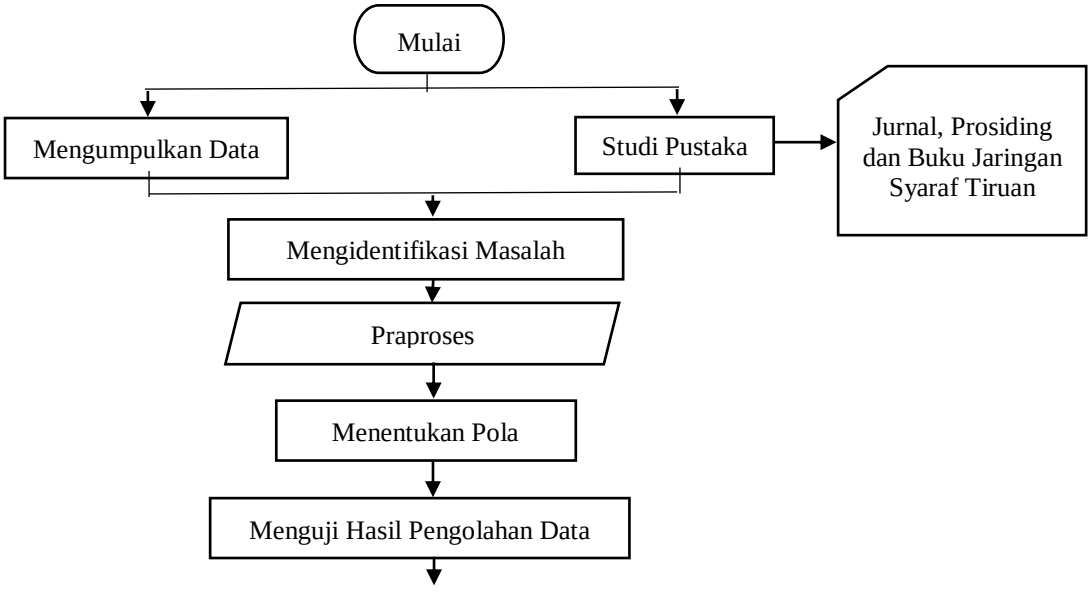
Penelitian ini menggunakan data persentase penduduk pada usia 0-17 tahun dengan kepemilikan akta lahir terhitung dari tahun 2015 sampai dengan 2022. Sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS).

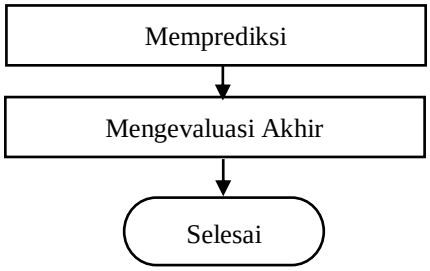
2.2. Algoritma Conjugate Gradient

Algoritma Conjugate Gradient adalah metode pencarian lain yang dapat digunakan untuk meminimalkan keluaran jaringan kesalahan dalam arah konjugasi pada Backpropagation. Pada conjugate gradient, pengaturan bobot tidak selalu dengan arah menurun tetapi disesuaikan dengan arah konjugasinya (Asi, 2017) algoritma Conjugate Gradient sebagai algoritma yang dapat digunakan untuk mempercepat pelatihan untuk Backpropagation (Adiwijaya & Wisesty, 2013). Metode conjugate gradient.ini mampu mempercepat kecepatan proses pelatihan dan meningkatkan akurasi pelatihan (Prabowo et al., 2020) (H. Y. Sari, 2016). Salah satu sifat yang luar biasa dari metode Conjugate Gradient ini adalah kemampuan untuk menghasilkan satu set vektor dengan properti yang dikenal sebagai konjugasi dengan cara yang sangat ekonomis (Y. Sari, 2018).

2.3. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan masalah penelitian ini seperti yang ditunjukankan pada Gambar 1.





Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Pada tahapan kerangka kerja dilakukan pengumpulan data persentase penduduk pada usia 0-17 tahun dengan kepemilikan akta lahir terhitung dari tahun 2015 sampai dengan 2022. Dalam proses penelitian dibutuhkan referensi dasar mengenai jaringan syaraf tiruan backpropagation dan algoritma conjugate gradient yang banyak diambil dari jurnal-jurnal sebelumnya. Setelah data diperoleh maka dilakukan identifikasi masalah. Selanjutnya dilakukan ke tahap selanjutnya sampai dengan pengujian hasil pengolahan data dengan menguji coba menggukan software Matlab 2011b. Sampai pada tahap tahap evaluasi akhir dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah hasil sesuai dengan yang diharapkan (Sinaga et al., 2019).

2.4. Sumber Data

Data yang digunakan adalah data persentase penduduk pada usia 0-17 tahun dengan kepemilikan akta lahir terhitung dari tahun 2015 sampai dengan 2022. Data training menggunakan data tahun 2015-2017 dan 2018 sebagai target. Data testing menggunakan data tahun 2019-2021 dan 2022 sebagai target.

2.5. Normalisasi Data

Dilakukan normalisasi data terlebih dahulu sebelum data diproses dengan menggumakan fungsi sigmoid (tidak pernah mencapai 0 ataupun 1) (Situmorang & Jannah, 2021). Adapun rumus normalisasi yang digunakan:

$$X^{'}=\frac{0.8(x-a)}{b-a}+0.1 \quad (1)$$

Keterangan:
($x^{'}$ = Normalisasi data, x = Data yang akan dinormalisasi, a = Data terendah, b = Data tertinggi)

Tabel 1. Data Asli

Persentase Penduduk Usia 0-17 Tahun Dengan Kepemilikan Akta Lahir								
Provinsi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ACEH	73,44	75,23	83,25	84,44	88,35	.92.31	93.64	95.12
SUMATERA UTARA	56,02	60,89	62,82	64,11	70,46	74.12	78.68	81.50
SUMATERA BARAT	68,12	68,7	73,55	81,72	83,9	86.69	89.24	91.73
RIAU	66,6	68,19	68,79	68,48	70,37	75.50	79.50	84.24
JAMBI	84,82	86,02	87,34	87,96	88,76	91.35	91.23	92.55
SUMATERA SELATAN	81,85	84,26	82,16	85,5	85,13	88.02	87.99	90.70
BENGKULU	83,01	80,15	84,76	87,79	88,82	89.99	92.83	93.29
LAMPUNG	78,01	79,87	84,43	84,44	87,83	89.08	92.30	93.28
KEP. BANGKA BELITUNG	90,92	91,13	91,44	93,57	92,39	93.93	95.63	95.91
KEP. RIAU	92,66	93,54	92,6	90,3	92,28	93.06	93.12	94.70
DKI JAKARTA	92,9	94,72	96,36	95,85	96,67	97.39	96.40	96.88
JAWA BARAT	67,67	70,53	72,4	73,82	76,29	79.54	78.91	83.36

JAWA TENGAH	88,42	89,88	92,64	91,92	93,21	95.13	95.16	95.55
DI YOGYAKARTA	95,54	97,42	97,17	96,63	97,25	98.14	97.64	97.36
JAWA TIMUR	77,19	79,32	81,51	79,51	84,26	88.21	87.44	88.68
BANTEN	53,14	60,47	63,09	64,22	69,13	74.09	75.88	81.53
BALI	72,49	76,06	80,48	86,66	90,74	92.04	91.50	94.62
NUSA TENGGARA BARAT	58,06	63,84	67,22	74,48	76,52	80.31	86.57	84.91
NUSA TENGGARA TIMUR	40,98	41,69	43,87	47,84	51,26	53.46	56.09	62.22
KALIMANTAN BARAT	71,24	72,72	74,99	74,72	78,73	83.16	86.95	85.91
KALIMANTAN TENGAH	68,63	72,18	72,61	75,38	77,76	81.88	83.95	85.62
KALIMANTAN SELATAN	75,7	79,49	81,11	84,21	87,01	89.00	88.60	90.22
KALIMANTAN TIMUR	90,36	89,26	88,32	90	89,37	90.45	90.56	93.76
KALIMANTAN UTARA	85,75	85,44	88,33	84,69	88,85	88.59	90.35	93.13
SULAWESI UTARA	78,89	80,05	81,5	79,22	85,21	88.56	86.65	89.69
SULAWESI TENGAH	56,14	56,33	60,9	62,58	69,26	75.71	79.84	82.82
SULAWESI SELATAN	78,02	78,48	80,37	82,24	86,18	87.87	89.00	90.33
SULAWESI TENGGARA	67,12	72,93	74,35	76,44	84,82	86.03	88.55	87.39
GORONTALO	76,71	80,42	85,24	86,45	90,44	90.68	92.35	92.18
SULAWESI BARAT	73,49	77,66	79,4	78,26	85,61	85.87	89.48	91.74
MALUKU	61	64,19	68,88	63,69	72,14	73.92	76.34	83.43
MALUKU UTARA	61,68	62,48	66,09	65,15	71,32	75.70	78.93	84.71
PAPUA BARAT	51,12	56,87	56,71	57,79	63,36	65.47	62.44	67.60
PAPUA	18,59	22,13	28,1	21,57	31,73	36.27	35.25	42.01

3. HASIL AND PEMBAHASAN

3.1. Hasil Normalisasi

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini merupakan hasil normalisasi data training tahun 2015 sampai tahun 2017 dengan tahun 2018 sebagai target. Data ini diambil berdasarkan pada tabel 1. Kemudian data ini dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid.

Tabel 2. Normalisasi Data Training

Provinsi	2015	2016	2017	2018(t)
ACEH	0,6566	0,6748	0,7562	0,7683
SUMATERA UTARA	0,4799	0,5293	0,5489	0,5620
SUMATERA BARAT	0,6027	0,6085	0,6578	0,7407
RIAU	0,5872	0,6034	0,6095	0,6063
JAMBI	0,7721	0,7843	0,7977	0,8040
SUMATERA SELATAN	0,7420	0,7664	0,7451	0,7790
BENGKULU	0,7538	0,7247	0,7715	0,8023
LAMPUNG	0,7030	0,7219	0,7682	0,7683
KEP. BANGKA BELITUNG	0,8340	0,8362	0,8393	0,8609
KEP. RIAU	0,8517	0,8606	0,8511	0,8277
DKI JAKARTA	0,8541	0,8726	0,8892	0,8841
JAWA BARAT	0,5981	0,6271	0,6461	0,6605
JAWA TENGAH	0,8087	0,8235	0,8515	0,8442
DI YOGYAKARTA	0,8809	0,9000	0,8975	0,8920
JAWA TIMUR	0,6947	0,7163	0,7385	0,7182
BANTEN	0,4506	0,5250	0,5516	0,5631
BALI	0,6470	0,6832	0,7281	0,7908
NUSA TENGGARA BARAT	0,5006	0,5592	0,5935	0,6672
NUSA TENGGARA TIMUR	0,3272	0,3344	0,3566	0,3968

KALIMANTAN BARAT	0,6343	0,6493	0,6724	0,6696
KALIMANTAN TENGAH	0,6078	0,6439	0,6482	0,6763
KALIMANTAN SELATAN	0,6796	0,7180	0,7345	0,7659
KALIMANTAN TIMUR	0,8284	0,8172	0,8076	0,8247
KALIMANTAN UTARA	0,7816	0,7784	0,8078	0,7708
SULAWESI UTARA	0,7119	0,7237	0,7384	0,7153
SULAWESI TENGAH	0,4811	0,4830	0,5294	0,5464
SULAWESI SELATAN	0,7031	0,7078	0,7270	0,7459
SULAWESI TENGGARA	0,5925	0,6515	0,6659	0,6871
GORONTALO	0,6898	0,7275	0,7764	0,7887
SULAWESI BARAT	0,6571	0,6995	0,7171	0,7056
MALUKU	0,5304	0,5628	0,6104	0,5577
MALUKU UTARA	0,5373	0,5454	0,582	0,5725
PAPUA BARAT	0,4301	0,4885	0,4869	0,4978
PAPUA	0,1000	0,1359	0,1965	0,1302

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 berikut ini merupakan hasil normalisasi data testing tahun 2019 sampai tahun 2021 dengan tahun 2022 sebagai target. Data ini diambil berdasarkan pada tabel 1. Kemudian data ini dinormalisasi menggunakan fungsi sigmoid.

Tabel 3. Normalisasi Data Testing

Provinsi	2019	2020	2021	2022(t)
ACEH	0,7821	0,8298	0,8458	0,8636
SUMATERA UTARA	0,5666	0,6106	0,6656	0,6995
SUMATERA BARAT	0,7285	0,7621	0,7928	0,8228
RIAU	0,5655	0,6273	0,6755	0,7326
JAMBI	0,7870	0,8182	0,8168	0,8327
SUMATERA SELATAN	0,7433	0,7781	0,7777	0,8104
BENGKULU	0,7877	0,8018	0,8360	0,8416
LAMPUNG	0,7758	0,7909	0,8296	0,8415
KEP. BANGKA BELITUNG	0,8307	0,8493	0,8698	0,8731
KEP. RIAU	0,8294	0,8388	0,8395	0,8586
DKI JAKARTA	0,8823	0,8910	0,8790	0,8848
JAWA BARAT	0,6368	0,6759	0,6683	0,7220
JAWA TENGAH	0,8406	0,8637	0,8641	0,8688
DI YOGYAKARTA	0,8893	0,9000	0,8940	0,8906
JAWA TIMUR	0,7328	0,7804	0,7711	0,7860
BANTEN	0,5505	0,6103	0,6318	0,6999
BALI	0,8109	0,8265	0,8200	0,8576
NUSA TENGGARA BARAT	0,6396	0,6852	0,7606	0,7406
NUSA TENGGARA TIMUR	0,3353	0,3618	0,3934	0,4673
KALIMANTAN BARAT	0,6662	0,7195	0,7652	0,7527
KALIMANTAN TENGAH	0,6545	0,7041	0,7291	0,7492
KALIMANTAN SELATAN	0,7659	0,7899	0,7851	0,8046
KALIMANTAN TIMUR	0,7944	0,8074	0,8087	0,8472
KALIMANTAN UTARA	0,7881	0,7850	0,8062	0,8396
SULAWESI UTARA	0,7442	0,7846	0,7616	0,7982
SULAWESI TENGAH	0,5521	0,6298	0,6796	0,7154
SULAWESI SELATAN	0,7559	0,7763	0,7899	0,8059
SULAWESI TENGGARA	0,7395	0,7541	0,7845	0,7705
GORONTALO	0,8072	0,8101	0,8303	0,8282
SULAWESI BARAT	0,7491	0,7522	0,7957	0,8229
MALUKU	0,5868	0,6082	0,6374	0,7228
MALUKU UTARA	0,5769	0,6297	0,6686	0,7382
PAPUA BARAT	0,4810	0,5064	0,4699	0,5321
PAPUA	0,1000	0,1547	0,1424	0,2238

3.2. Parameter dengan Matlab

Dalam penelitian ini parameter dan kode akan dianalisis menggunakan aplikasi Matlab 2011b seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

Kode Training	Kode Testing
>>net=newff(minmax(p),[25,1],'tansig','logsig'},'trainscg'); >> >>net.IW{1,1} >>net.LW{2,1} >>net.b{1} >>net.b{2} >> >>net.trainParam.epochs = 10000; >>net.trainParam.show = 10; >>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.sigma = 5.0e-5; >>net.trainParam.lambda = 5.0e-7; >> >> net = train(net,p,t) >> [a,Pf,Af,e,perf] = sim(net,p,[],[],t)	>>PP=masukkan data input uji >>TT=memasukkan data target uji

Gambaar 2. Kode Program dan Parameter

3.3. Hasil dan Pembahasan

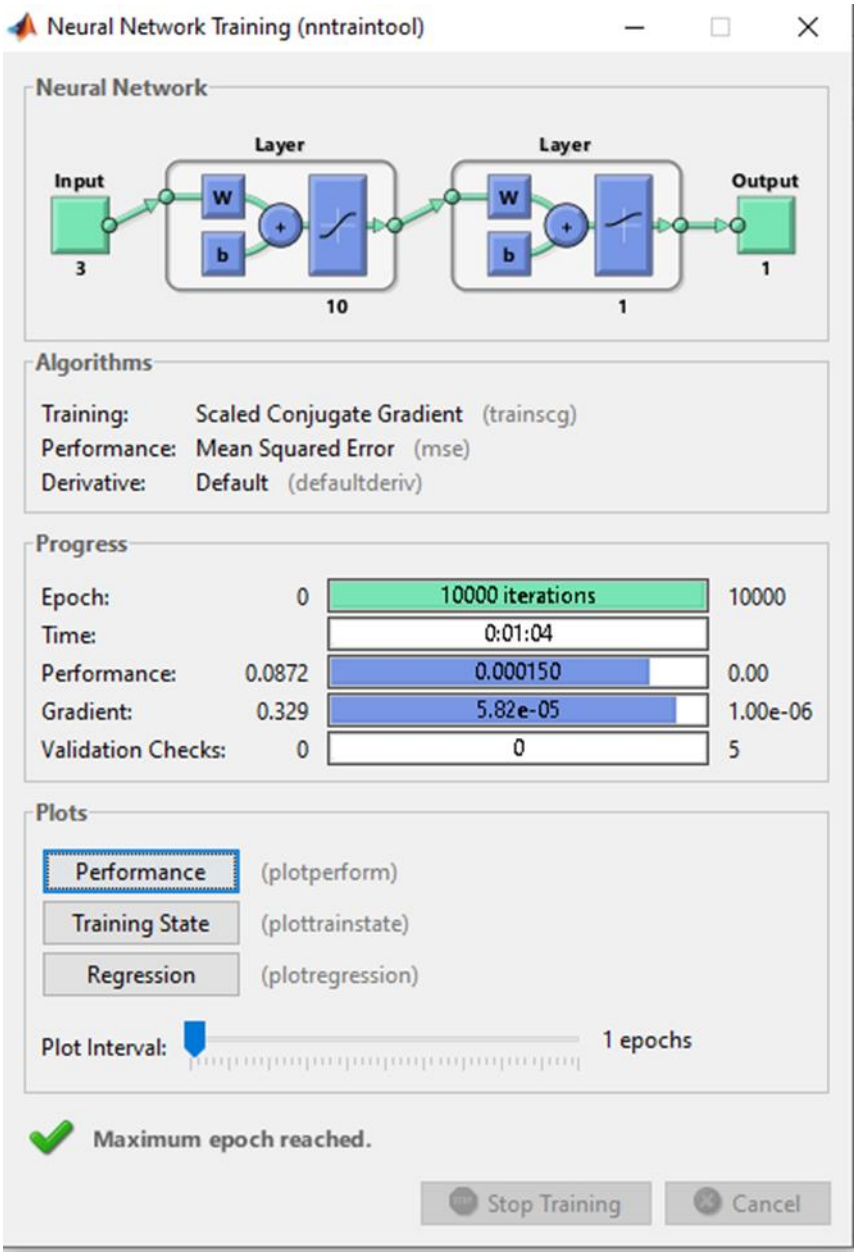
Model arsitektur jaringan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu 3-5-1, 3-10-1, 3-15-1, 3-20-1, 3-25-1. Dengan perhitungan menggunakan aplikasi Matlab 2011b dan Microsoft Excel dari 5 model arsitektur tersebut akurasi yang terbaik diperoleh dari model arsitektur 3-10-1 dengan nilai MSE/Performance 0,00270909. Seperti yang ditunjukkan pada tabel 4 berikut ini dapat dilihat perbandingan dari 5 model arsitektur yang digunakan.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Akurasi

Algoritma	Arsitektur	Fungsi Training	Epoch (Iterasi)	MSE Training	MSE Testing/Performance
Conjugate Gradient	3-5-1	Trainscg	10000	0,00041201	0,58676509
	3-10-1	Trainscg	10000	0,00014984	0,00270909
	3-15-1	Trainscg	10000	0,00013248	0,00467776
	3-20-1	Trainscg	10000	0,00006019	0,02618846
	3-25-1	Trainscg	10000	0,00005282	0,00450935

3.4. Model Arsitektur Terbaik (3-10-1)

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 dapat dilihat hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 3-10-1.



Gambar 3. Pelatihan dengan Model Arsitektur 3-10-1

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil pelatihan dengan menggunakan model arsitektur 3-10-1 menghasilkan epoch sebesar 10000 selama 1 menit 4 detik dan model arsitektur ini merupakan model arsitektur terbaik dibandingkan dengan 4 model arsitektur yang lain. Tabel data latih dan tabel data uji dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Data Latih Model Arsitektur 3-10-1

Data Latih							
						Epoch 10000	
No	X1	X2	X3	Target	Actual	Error	Perf/MSE
1	0.6566	0.6748	0.7562	0.7683	0.7755	-0.0072	
2	0.4799	0.5293	0.5489	0.5620	0.5637	-0.0017	
3	0.6027	0.6085	0.6578	0.7407	0.7405	0.0002	
4	0.5872	0.6034	0.6095	0.6063	0.6172	-0.0109	
5	0.7721	0.7843	0.7977	0.8040	0.7927	0.0113	
6	0.7420	0.7664	0.7451	0.7790	0.7724	0.0066	
7	0.7538	0.7247	0.7715	0.8023	0.8008	0.0015	
8	0.7030	0.7219	0.7682	0.7683	0.7553	0.0130	
9	0.8340	0.8362	0.8393	0.8609	0.8377	0.0232	
10	0.8517	0.8606	0.8511	0.8277	0.8515	-0.0238	
11	0.8541	0.8726	0.8892	0.8841	0.8919	-0.0078	
12	0.5981	0.6271	0.6461	0.6605	0.6635	-0.0030	
13	0.8087	0.8235	0.8515	0.8442	0.8467	-0.0025	
14	0.8809	0.9000	0.8975	0.8920	0.8807	0.0113	
15	0.6947	0.7163	0.7385	0.7182	0.7451	-0.0269	
16	0.4506	0.5250	0.5516	0.5631	0.5655	-0.0024	
17	0.6470	0.6832	0.7281	0.7908	0.7667	0.0241	0,00014984
18	0.5006	0.5592	0.5935	0.6672	0.6622	0.0050	
19	0.3272	0.3344	0.3566	0.3968	0.3960	0.0008	
20	0.6343	0.6493	0.6724	0.6696	0.6758	-0.0062	
21	0.6078	0.6439	0.6482	0.6763	0.6550	0.0213	
22	0.6796	0.7180	0.7345	0.7659	0.7527	0.0132	
23	0.8284	0.8172	0.8076	0.8247	0.8287	-0.0040	
24	0.7816	0.7784	0.8078	0.7708	0.7776	-0.0068	
25	0.7119	0.7237	0.7384	0.7153	0.7359	-0.0206	
26	0.4811	0.4830	0.5294	0.5464	0.5511	-0.0047	
27	0.7031	0.7078	0.7270	0.7459	0.7286	0.0173	
28	0.5925	0.6515	0.6659	0.6871	0.6992	-0.0121	
29	0.6898	0.7275	0.7764	0.7887	0.7956	-0.0069	
30	0.6571	0.6995	0.7171	0.7056	0.7154	-0.0098	
31	0.5304	0.5628	0.6104	0.5577	0.5613	-0.0036	
32	0.5373	0.5454	0.582	0.5725	0.5600	0.0125	
33	0.4301	0.4885	0.4869	0.4978	0.4972	0.0006	
34	0.1000	0.1359	0.1965	0.1302	0.1308	-0.0006	

Tabel 6. Data Uji Model Arsitektur 3-10-1

Data Uji							
						Epoch 10000	
No	X1	X2	X3	Target	Actual	Error	Perf/MSE

1	0.7821	0.8298	0.8458	0.8636	0.9178	-0.0542	
2	0.5666	0.6106	0.6656	0.6995	0.7247	-0.0252	
3	0.7285	0.7621	0.7928	0.8228	0.8172	0.0056	
4	0.5655	0.6273	0.6755	0.7326	0.7404	-0.0078	
5	0.7870	0.8182	0.8168	0.8327	0.8629	-0.0302	
6	0.7433	0.7781	0.7777	0.8104	0.8317	-0.0213	
7	0.7877	0.8018	0.8360	0.8416	0.8199	0.0217	
8	0.7758	0.7909	0.8296	0.8415	0.8085	0.0330	
9	0.8307	0.8493	0.8698	0.8731	0.8760	-0.0029	
10	0.8294	0.8388	0.8395	0.8586	0.8424	0.0162	
11	0.8823	0.8910	0.8790	0.8848	0.8592	0.0256	
12	0.6368	0.6759	0.6683	0.7220	0.5763	0.1457	
13	0.8406	0.8637	0.8641	0.8688	0.8763	-0.0075	
14	0.8893	0.9000	0.8940	0.8906	0.8696	0.0210	
15	0.7328	0.7804	0.7711	0.7860	0.8582	-0.0722	
16	0.5505	0.6103	0.6318	0.6999	0.7938	-0.0939	
17	0.8109	0.8265	0.8200	0.8576	0.8385	0.0191	0.00270909
18	0.6396	0.6852	0.7606	0.7406	0.7959	-0.0553	
19	0.3353	0.3618	0.3934	0.4673	0.3711	0.0962	
20	0.6662	0.7195	0.7652	0.7527	0.8218	-0.0691	
21	0.6545	0.7041	0.7291	0.7492	0.7531	-0.0039	
22	0.7659	0.7899	0.7851	0.8046	0.8210	-0.0164	
23	0.7944	0.8074	0.8087	0.8472	0.8187	0.0285	
24	0.7881	0.7850	0.8062	0.8396	0.7847	0.0549	
25	0.7442	0.7846	0.7616	0.7982	0.8350	-0.0368	
26	0.5521	0.6298	0.6796	0.7154	0.7554	-0.0400	
27	0.7559	0.7763	0.7899	0.8059	0.7987	0.0072	
28	0.7395	0.7541	0.7845	0.7705	0.7654	0.0051	
29	0.8072	0.8101	0.8303	0.8282	0.8142	0.0140	
30	0.7491	0.7522	0.7957	0.8229	0.7525	0.0704	
31	0.5868	0.6082	0.6374	0.7228	0.6541	0.0687	
32	0.5769	0.6297	0.6686	0.7382	0.7231	0.0151	
33	0.4810	0.5064	0.4699	0.5321	0.5007	0.0314	
34	0.1000	0.1547	0.1424	0.2238	0.1091	0.1147	

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini bahwa dengan menggunakan metode Artificial Neural Network dapat mempermudah melakukan penelitian ini. Aplikasi Matlab 2011b dapat membantu untuk menghitung dan mendapatkan nilai terbaik dengan bantuan algoritma Conjugate Gradient. Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan 5 model arsitektur yaitu : 3-5-1, 3-10-1, 3-15-1, 3-20-1, 3-25-1. Dari ke 5 model arsitektur tersebut, hasil terbaik diperoleh dari model arsitektur 3-10-1 dengan nilai MSE/Performance 0,00270909.

ACKNOWLEDGEMENTS

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam terlaksananya penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dilakukan dengan baik dan benar.

REFERENCES

Adiwijaya, & Wisesty, U. N. (2013). Teknik Line Search Pada Conjugate Gradient Dalam Proses Pelatihan Backpropagation. 624–628.

Anam, S., Maulana, M. H. A. A., Hidayat, N., Yanti, I., Fitriah, Z., & Mahanani, D. M. (2020). Prediksi Jumlah Penderita COVID-19 di Kota Malang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Metode Conjugate

Gradient. Prosiding Seminar Nasional Teknoka, 5(2502), 79–86. https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.367

Andrian, Y., & Ningsih, E. (2014). Prediksi Curah Hujan Di Kota Medan Menggunakan. Seminar Nasional Informatika, 184–189.

Asi, P. (2017). Komparasi algoritma Conjugate gradient dan Gradient descent pada MLPNN untuk Tingkat Pengetahuan Ibu. 507–512.

Aziz, H. (2018). Perlindungan Hukum Bagi Anak Dalam Memperoleh Akta Kelahiran Berdasarkan Prinsip-Prinsip Perlindungan Anak. 15(1), 56.

Fajri, S., Gunawan, H., Batubara, L. R., & ... (2022). Prediksi Hasil Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma Fletcher-Reeves. Building of Informatics …, 4(3). https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2704

Haloho, O., & Solikhun, S. (2022). Artificial Neural Network (ANN) Implementation with Conjugate Gradient Algorithm to Predict Sumatran Melinjo Plant Production. International Journal of Mechanical Computational and Manufacturing Research, 11(2), 69–77. https://doi.org/10.35335/computational.v11i2.3

Mahmudi, A. A. (2020). Optimasi Conjugate Gradient Pada Backpropagation Neural Network Untuk Prediksi Hasil Tangkap Ikan. Saintekbu, 12(2), 29–39. https://doi.org/10.32764/saintekbu.v12i2.1031

Manurung, S. F., Andriansya, A., Permana, J., & Pangestu, R. (2022). Pemanfaatan Algoritma JST untuk Menentukan Model Prediksi Umur Harapan Hidup Saat Lahir. Hello World Jurnal Ilmu Komputer, 1(1), 19–35. https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i1.9

Nikentari, N., Kurniawan, H., Ritha, N., & Kurniawan, D. (2018). Optimasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Prediksi Pasang Surut Air Laut. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 5(5), 605. https://doi.org/10.25126/jtiik.2018551055

Prabowo, J. R., Santoso, R., & Yasin, H. (2020). IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DENGAN ALGORITMA CONJUGATE GRADIENT UNTUK KLASIFIKASI KONDISI RUMAH (Studi Kasus di Kabupaten Cilacap Tahun 2018). Jurnal Gaussian, 9(1), 41–49. https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i1.27522

Prayudha, J., Purwadi, & Mariami, I. (2019). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Hasil Perkebunan Dengan Metode Backpropagation. Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI), 441–445.

Purba, I. S., & Wanto, A. (2018). Prediksi Jumlah Nilai Impor Sumatera Utara Menurut Negara Asal Menggunakan Algoritma Backpropagation. Techno.Com, 17(3), 302–311. https://doi.org/10.33633/tc.v17i3.1769

Sari, H. Y. (2016). Optimasi Conjugate Gradient Pada Algoritma Backpropagation Neural Network Untuk Prediksi Kurs Time Series. Jurnal GEMA AKTUALITA, 05(01), 86–90.

Sari, Y. (2018). Prediksi Harga Emas Menggunakan Metode Neural Network Backropagation Algoritma Conjugate Gradient. Jurnal ELTIKOM, 1(2), 64–70. https://doi.org/10.31961/eltikom.v1i2.21

Setiawan, H. H. (2017). Akte Kelahiran Sebagai Hak Identitas Diri Kewarganegaraan Anak. Sosio Informa, 3(1), 26–39. https://doi.org/10.33007/inf.v3i1.520

Sinaga, S. P., Wanto, A., & Solikhun, S. (2019). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Resilient Backpropagation dalam Memprediksi Angka Harapan Hidup Masyarakat Sumatera Utara. Infomedia, 4(2), 81–88.

Situmorang, W. R. A., & Jannah, M. (2021). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Memprediksi Hasil Panen Padi Pada Desa Pagar Jati Dengan Metode Backpropagation. 3(3), 167–175.

Suripto, M. A., & Triyono, R. A. (2014). Pembangunan Sistem Informasi Akta Kelahiran Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Sragen. IJNS: Indonesian Journal on Networking and Security, 3(3), 33–40.

Thoriq, M. (2022). Peramalan Jumlah Permintaan Produksi Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation. Jurnal Informasi Dan Teknologi, 1(2), 27–32. https://doi.org/10.37034/jidt.v4i1.178

Zainuddin, M., & Mansari, M. (2019). Strategi Perluasan Cakupan Akta Kelahiran Sebagai Wujud Pemenuhan Hak Anak Di Banda Aceh Dan Aceh Besar. Gender Equality: International Journal of Child and Gender Studies, 4(1), 23. https://doi.org/10.22373/equality.v4i1.4479