

MODEL NEURAL NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI VARIABEL KEMISKINAN RUMAH TANGGA KECAMATAN ARANIO

Erwin Arry Kusuma¹

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru
Jl. A. Yani KM 33 No. 38 Banjarbaru, Telp (0511) 4782881
¹erwinarry@gmail.com

Abstrak

Kemiskinan sering kali dipahami sebagai gejala rendahnya tingkat kesejahteraan. Berbagai penelitian yang telah dilakukan mengenai kemiskinan dan banyak sekali faktor yang mempengaruhi kemiskinan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji hasil akurasi berbagai model Neural Network dalam mengenai klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Martapura tersebut.

Dari berbagai hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa model Neural Network yaitu Training Cycle = 200, Learning Rate = 0,1, Momentum = 0,2, Number of Validation=6, dan Sampling Type = Strarified, menghasilkan tingkat akurasi lebih baik daripada model lainnya. Model yang didapatkan tersebut menghasilkan nilai Accuracy=89,97% +/- 3,46%.

Kata kunci: status kesejahteraan, tingkat kesejahteraan, Neural Network

Abstrak

Poverty is often understood as a symptom of low levels of well-being. Various studies have been conducted on poverty and many factors that influence poverty. Therefore, a study was conducted on the classification of household welfare status in Aranio District, Banjar Regency, South Kalimantan. This research was conducted to examine the results of the accuracy of various Neural Network models in the classification of household welfare status in the Martapura District.

From various test results, it was concluded that the Neural Network model namely Training Cycle = 200, Learning Rate = 0.1, Momentum = 0.2, Number of Validation = 6, and Sampling Type = Strarified, resulting in a better level of accuracy than other models . The model obtained produces Accuracy value = 89.97% +/- 3.46%.

Keywords: welfare status, welfare level, Neural Network

1. Pendahuluan

Permasalahan kemiskinan merupakan permasalahan yang kompleks yang mencakup berbagai sektor. Dalam rangka mengimplementasikan berbagai program penanggulangan kemiskinan, informasi mengenai siapa yang miskin dan dimana mereka berada menjadi sangat penting dan akan menjadi modal dasar dalam target rumah tangga miskin. Dengan kata lain, agar program penanggulangan kemiskinan berhasil dan tepat sasaran, maka ketersediaan data kemiskinan yang terpercaya merupakan suatu keharusan [1].

Kemiskinan sering kali dipahami sebagai gejala rendahnya tingkat kesejahteraan semata, padahal kemiskinan merupakan gejala yang bersifat kompleks dan multidimensi, dimana berkaitan dengan aspek sosial, ekonomi, budaya, dan aspek lainnya. Berbagai upaya dan kebijakan pembangunan telah dilakukan pemerintah untuk menanggulangi kemiskinan. Seperti inpres desa tertinggal, pemberian BLT (Bantuan Langsung Tunai), raskin, kompensasi BBM, dan berbagai program penanggulangan kemiskinan lainnya. Namun, dari berbagai program yang telah dilaksanakan oleh pemerintah tersebut, masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam pelaksanaannya [2].

Dari beberapa program tersebut untuk memenuhi kebutuhan pengguna data, guna mendukung Program Perlindungan Sosial, BPS mendapatkan tugas mengadakan pendataan yang nantinya dipakai sebagai dasar dalam program-program perlindungan sosial. Pendataan

tersebut dimulai dari tahun 2005 yang disebut Pendataan Sosial Ekonomi (PSE) 2005, kemudian setiap tiga tahun data tersebut dilakukan update dengan nama Pendataan Program Perlindungan Sosial (PPLS). PPLS dimulai dari tahun 2008 dan yang terakhir adalah pada tahun 2011. Pendataan tahun PSE 2005 dan PPLS 2008 hanya mencakup rumah tangga RTSM, RTM dan RTHM, sedangkan untuk tahun 2011 pendataannya mencakup lebih banyak lagi. Data yang dikumpulkan dalam PPLS 2011 adalah data 40 persen rumah tangga menengah ke bawah, yang mengandung informasi lengkap nama dan alamat rumah tangga sasaran (RTS). Berdasarkan hasil PPLS 2011 yang mencakup 40 persen rumah tangga terbawah di Indonesia tercatat sebanyak 25.200.959 rumah tangga. Dari angka tersebut di Provinsi Kalimantan Selatan (272.352 rumah tangga) salah satu terbanyak urutan ke-20 dari 33 Provinsi di Indonesia [3].

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya oleh Galih Mahalisa yang melakukan penelitian menggunakan metode pohon gabungan atau cart untuk mencari pola status kepala rumah tangga di wilayah Banjarmasin (Kalsel) kecamatan Aluh-Aluh. Dimana diperoleh simpul terminal pada klasifikasi optimal sebanyak 47 simpul terminal dengan variabel pemilah utama yaitu jumlah anggota keluarga kepala rumah tangga. Metode klasifikasi pohon menghasilkan pohon optimal dengan ketepatan klasifikasi data learning dan testing yaitu sebesar 84,28% dan 84,00% [4].

Pada penelitian yang lainnya yang dilakukan oleh Indu Indah Purnomo yang mencoba menggunakan algoritma k – nearest neighbor dan seleksi Fitur berbasis chi squared dalam klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga. Nilai K yang digunakan adalah hasil dari klasifikasi perhitungan menggunakan rapid miner. Hasil nilai K di hitung Mulai dari $K=5$ sampai $k=15$, Dengan 16 variable yang di hitung, dimana $k=6$ lebih tinggi akurasi 76.85% hasil akurasinya, dan katogori yang miskin 76.47% > 83.45% yang paling miskin 55.00 % > 70.39% [5].

Dwi Rahayu, Randy Cahya Wihandika beserta Rizal Setya Perdana mengimplementasikan Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit. Penulisan ini membahas klasifikasi harga minyak kelapa sawit dengan menggunakan metode Backpropagation. Metode Backpropagation akan memodelkan data harga minyak kelapa 5 bulan sebelumnya untuk menemukan hasil klasifikasi pada bulan ke-6. Hasil klasifikasi yang didapatkan memiliki tingkat akurasi sebesar 69,57% dengan jumlah neuron hidden sebanyak 50, nilai learning rate sebesar 0,1 dan jumlah iterasi maksimal sebanyak 70.000 [6].

Pada tahun 2018, Adani Dharmawati melakukan penelitian dalam prediksi nilai tukar Rupiah terhadap Euro yang menghasilkan sebuah model optimasi Neural Network berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) yang memiliki kinerja yang paling akurat dalam prediksi nilai tukar Rupiah terhadap Euro dengan nilai RMSE sebesar 93.219 +/- 19.567 [7].

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya diatas, maka penelitian ini akan mencari model *Neural Network* yang menghasilkan akurasi terbaik dalam klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Aranio.

3. Metodologi

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian eksperimen, yaitu melakukan pengujian metode *Neural Network* dalam klasifikasi identifikasi kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Aranio.

Subjek penelitian menggunakan data variabel kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Aranio dari hasil survei Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan pada tahun 2014 sebanyak 289 data. Sedangkan objek dari penelitian yaitu akurasi klasifikasi status kesejahteraan rumah tangga di Kecamatan Martapura menggunakan metode *Neural Network*.

McCulloch dan Pitts (1943) dikenal sebagai orang yang pertama kali memodelkan *Neural Network*. Ide-idenya yang sampai tetap digunakan adalah :

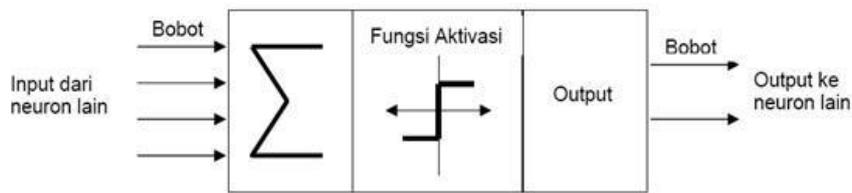
1. Bertemunya beberapa unit input akan memberikan *computasional power*
2. Adanya *threshold* [8].

Pada tahun 1949, Hebb mengembangkan pertama kali learning rule. Beliau beranggapan bahwa jika dua neuron aktif pada saat yang bersamaan maka kekuatan antar mereka akan bertambah. Antara tahun 1950-1960an beberapa peneliti melangkah sukses pada

pengamatan tentang perceptron. Mulai tahun 1969 merupakan tahun kematian pada penelitian seputar *Neural Network* yang kurun waktu hampir 15 tahun (Minski dan Papert). Baru pada pertengahan tahun 80-an (Parker dan Le Cun) menyegarkan kembali ide-ide tentang *Neural Network* [9].

Adalah kenyataan bahwa tidak semua hasil prediksi *Neural Network* memiliki tingkat presisi yang tinggi (yang ditandai dengan error yang rendah). Hasil prediksi dipengaruhi oleh:

1. Algoritma pembelajaran (*learning*) dan besaran iterasi yang dipilih. Ini menentukan seberapa rendah error dapat ditekan
2. Besaran jumlah data untuk learning. Ini menentukan seberapa baik sampel data mewakili keadaan sebenarnya.
3. Jumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Ini menentukan kemampuan network untuk membentuk fungsi yang memadai. Untuk fungsi yang *smooth*, memerlukan *hidden layer* yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan fungsi yang lebih kompleks [10].



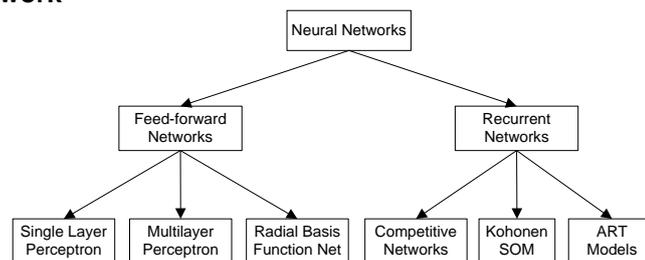
Gambar 3.1 Struktur ANN

Karakteristik dari ANN dilihat dari pola hubungan antar neuron, metode penentuan bobot dari tiap koneksi, dan fungsi aktivasinya. Gambar di atas menjelaskan struktur ANN secara mendasar, yang dalam kenyataannya tidak hanya sederhana seperti itu.

1. Input, berfungsi seperti dendrite
2. Output, berfungsi seperti akson
3. Fungsi aktivasi, berfungsi seperti sinapsis

Neural Network dibangun dari banyak node/unit yang dihubungkan oleh link secara langsung. Link dari unit yang satu ke unit yang lainnya digunakan untuk melakukan propagasi aktivasi dari unit pertama ke unit selanjutnya. Setiap link memiliki bobot numerik. Bobot ini menentukan kekuatan serta penanda dari sebuah konektivitas [11].

Arsitektur Neural Network



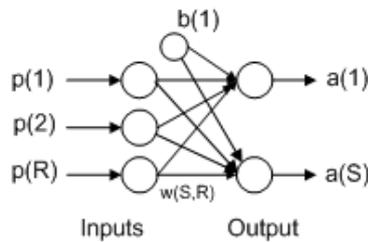
Gambar 3. 2 Taksonomi Neural Network

Secara umum, terdapat tiga jenis *Neural Network* yang sering digunakan berdasarkan jenis *network*-nya, yaitu :

- Single-Layer *Neural Network*
- Multilayer Perceptron *Neural Network*
- Recurrent *Neural Networks* [12]

Single Layer Neural Network

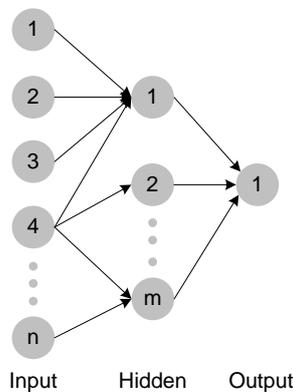
Neural Network jenis ini memiliki koneksi pada inputnya secara langsung ke jaringan output.



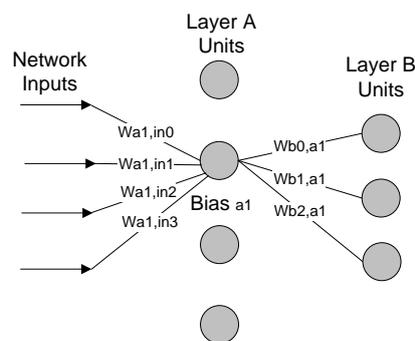
Gambar 3. 3 Single-Layer Neural Network

Jenis *Neural Network* ini sangatlah terbatas, hanya digunakan pada kasus-kasus yang sederhana [11].

Multilayer Perceptron Neural Network



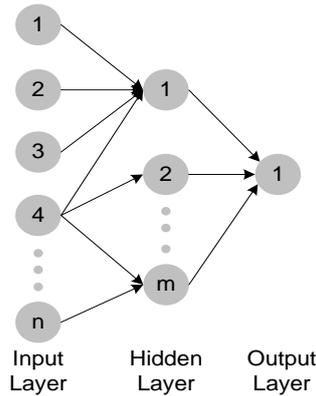
Gambar 3. 4 Tiga Layer Feed-Forward Neural Network



Gambar 3. 5 Unit dengan Weights dan Bias

Tipe jaringan *feedforward* mempunyai sel syaraf yang tersusun dari beberapa lapisan. Lapisan input bukan merupakan sel syaraf. Lapisan ini hanya memberi pelayanan dengan mengenalkan suatu nilai dari suatu variabel. Lapisan tersembunyi dan lapisan output sel syaraf terhubung satu sama lain dengan lapisan sebelumnya. Kemungkinan yang timbul adalah adanya hubungan dengan beberapa unit dari lapisan sebelumnya atau terhubung semuanya (lebih baik) [12].

Jenis *Neural Network* ini memiliki layer yang dinamakan “hidden”, ditengah layer input dan output. Hidden ini bersifat variable, dapat digunakan lebih dari satu *hidden layer*.

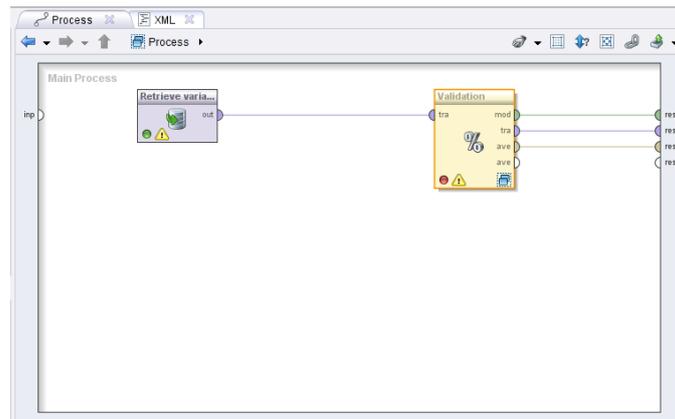


Gambar 3. 6 Multilayer Perceptron *Neural Network* Satu *Hidden layer*

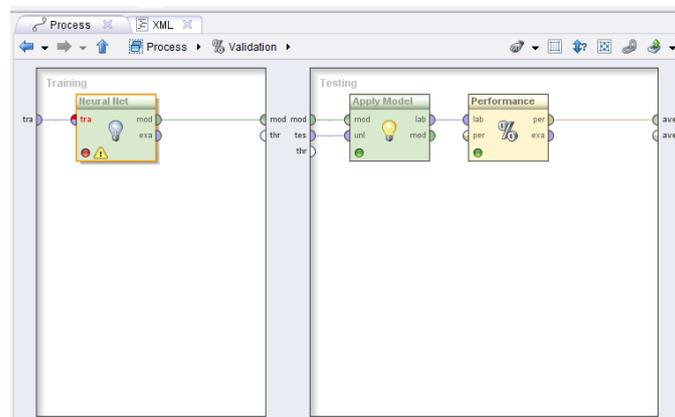
4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi data mining, yaitu Rapid Miner. Data yang digunakan didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan pada tahun 2014. Namun penelitian ini hanya mengolah data rumah tangga di wilayah Kecamatan Aranio yaitu sebanyak 289 data.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap data variabel kemiskinan Kecamatan Aranio tersebut menggunakan metode *Neural Network* dengan berbagai model pengujian, yaitu percobaan dengan uji berbagai model dengan kombinasi Training Cycle, Learning Rate, Momentum, Number of Validation, dan Sampling Type yang digunakan. Selanjutnya akan dibandingkan tingkat Accuracy, Precision, dan Recall.



Gambar 4. 1 Desain Eksperimen Metode *Neural Network*



Gambar 4. 2 Desain Eksperimen Metode *Neural Network* (Lanjutan)

Percobaan pertama dimulai dari menentukan model Training Cycle terbaik, dengan kondisi Learning Rate = 0,1 dan Momentum = 0,2. Sedangkan untuk Training Cycle beragam, yaitu 100 – 1.000. Dari percobaan tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa model Training Cycle yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 200.

Tabel 4. 1 Tabel Uji Neural Network 1

Training Cycle	Learning Rate	Momentum	Accuracy
100	0,1	0,2	88,61% +/- 4,07%
200	0,1	0,2	89,30% +/- 4,72%
300	0,1	0,2	88,93% +/- 3,00%
400	0,1	0,2	88,24% +/- 3,83%
500	0,1	0,2	87,54% +/- 4,43%
600	0,1	0,2	86,50% +/- 6,45%
700	0,1	0,2	86,85% +/- 5,94%
800	0,1	0,2	86,16% +/- 6,17%
900	0,1	0,2	86,17% +/- 6,34%
1000	0,1	0,2	86,86% +/- 5,50%

Percobaan selanjutnya menentukan model Learning Rate terbaik, dengan kondisi Training Cycle = 200 dan Momentum = 0,2. Sedangkan untuk Learning Rate beragam, yaitu 0,1-1,0. Dari percobaan tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa model Learning Rate yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 0,1.

Tabel 4. 2 Tabel Uji Neural Network 2

Training Cycle	Learning Rate	Momentum	Accuracy
200	0,1	0,2	89,30% +/- 4,72%
200	0,2	0,2	88,24% +/- 3,50%
200	0,3	0,2	86,51% +/- 5,20%
200	0,4	0,2	86,86% +/- 4,55%
200	0,5	0,2	86,51% +/- 6,04%
200	0,6	0,2	85,12% +/- 5,35%
200	0,7	0,2	86,86% +/- 6,85%
200	0,8	0,2	86,85% +/- 5,94%
200	0,9	0,2	87,56% +/- 5,79%
200	1	0,2	86,16% +/- 5,34%

Percobaan selanjutnya menentukan model Momentum terbaik, dengan kondisi Training Cycle = 200 dan Learning Rate = 0,1, Sedangkan untuk Momentum beragam, yaitu 0,1-1,0. Dari percobaan tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa model Learning Rate yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 0,2.

Tabel 4. 3 Tabel Uji *Neural Network* 3

Training Cycle	Learning Rate	Momentum	Accuracy
200	0,1	0,1	88,95% +/- 4,29%
200	0,1	0,2	89,30% +/- 4,72%
200	0,1	0,3	88,94% +/- 3,35%
200	0,1	0,4	89,29% +/- 3,23%
200	0,1	0,5	88,25% +/- 3,81%
200	0,1	0,6	88,24% +/- 4,67%
200	0,1	0,7	87,19% +/- 4,90%
200	0,1	0,8	86,16% +/- 5,12%
200	0,1	0,9	85,48% +/- 6,11%

Percobaan selanjutnya menentukan model Sampling Type terbaik. Sedangkan untuk Sampling Type beragam, yaitu Linear , Shuffled, dan Strarified. Dari percobaan tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa model Sampling Type yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu Strarified.

Tabel 4. 4 Tabel Uji *Neural Network* 4

Number of Validation	Sampling Type	Accuracy
2	Linear	63,39% +/- 20,63%
2	Shuffled	85,46% +/- 0,74%
2	Strarified	88,93% +/- 0,04%

Percobaan selanjutnya menentukan model Number of Validation terbaik, dengan kondisi Sampling Type = Strarified. Sedangkan untuk Number of Validation beragam, yaitu 2 - 10. Dari percobaan tersebut dihasilkan kesimpulan bahwa model Number of Validation yang menghasilkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 6.

Tabel 4. 5 Tabel Uji *Neural Network* 5

Number of Validation	Accuracy
2	88,93% +/- 0,04%
3	88,94% +/- 2,53%
4	86,54% +/- 7,11%
5	86,15% +/- 5,68%
6	89,97% +/- 3,46%
7	88,24% +/- 3,02%
8	88,92% +/- 4,62%
9	86,87% +/- 5,79%
10	89,30% +/- 4,72%

Dari berbagai percobaan diatas, ditemukan bahwa model terbaik untuk metode *Neural Network* yaitu Training Cycle = 200, Learning Rate = 0,1, Momentum = 0,2, , Number of Validation=6, dan Sampling Type = Stratified. yang menghasilkan nilai Accuracy=89,97% +/- 3,46%.

5. Kesimpulan

Dari berbagai percobaan diatas, ditemukan bahwa model terbaik untuk metode *Neural Network* yaitu Training Cycle = 200, Learning Rate = 0,1, Momentum = 0,2, Error Epsilon=1,00E-05, Number of Validation=6, dan Sampling Type = Stratified. yang menghasilkan nilai Accuracy=89,97% +/- 3,46%, Precision=81,16% +/- 21,46%, dan Recall=51,69% +/- 10,17%.

untuk penelitian selanjutnya dapat dipergunakan oleh bagian badan pusat statistik sebaiknya dilakukan pembuatan aplikasi yang dapat melakukan pengklasifikasian status kesejahteraan rumah tangga tersebut, sehingga memudahkan para user dalam menganalisa.

Referensi

- [1] Galih M. Metode Pohon Gabungan Pada Cart Untuk Analisa Kesejahteraan Rumah Tangga di Banjarmasin. *Technologia*. 2016; 7(1): 15.
- [2] Indu Indah P. Klasifikasi Status Kesejahteraan Rumah Tangga Menggunakan Algoritma K – Nearest Neighbor Dan Seleksi Fitur Berbasis Chi Squared. *Technologia*. 2016; 7(3): 130.
- [3] Statistik, B. P. (2012). *Analisis Data Kemiskinan Berdasarkan Data Pendataan Program Perlindungan Sosial (PPLS) 2011*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS)
- [4] Galih M. Metode Pohon Gabungan Pada Cart Untuk Analisa Kesejahteraan Rumah Tangga di Banjarmasin. *Technologia*. 2016; 7(1): 23.
- [5] Indu Indah P. Klasifikasi Status Kesejahteraan Rumah Tangga Menggunakan Algoritma K – Nearest Neighbor Dan Seleksi Fitur Berbasis Chi Squared. *Technologia*. 2016; 7(3): 134.
- [6] Dwi R. Randy C W. Rizal S P. Implementasi Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 2018; 2(4): 1547.
- [7] Adani D. Model Neural Network Berbasis Pso Dalam Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Euro. *Technologia*. 2018; 9(1): 26.
- [8] McCulloch W. Pitts W. A Logical Calculus of The Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*. 1943; 5(4): 115–133
- [9] Sejnowski T and Jolla L. The Book of Hebb Minireview. 1999. 24:773–776
- [10] Krose B, Van D S P, An Introduction to *Neural Network*. 1996: 135
- [11] Andry H, Studi Kasus Mengenai Aplikasi Multilayer Perceptron *Neural Network* Pada Sistem Pendeteksi Gangguan (IDS) Berdasarkan Anomali Suatu Jaringan. *Keamanan Sistem Lanjut*, 2013; 1-34.
- [12] Yani E. Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. *MateriKuliah.Com*. 2005