

# Penggunaan Metode Backpropagation Pada Sistem Prediksi Kelulusan Mahasiswa STMIK Kaputama Binjai

Faisal

STMIK Kaputama Binjai, Indonesia

Received: 20 July 2022

Accepted: 20 July 2022

Published: 28 July 2022



## \*Penulis Koresponden

**Kata Kunci:** jaringan syaraf tiruan, backpropagation, kelulusan, mahasiswa

**DSI: Jurnal Data Science Indonesia** is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

**Abstrak :** Kelulusan yang tepat pada waktunya menjadi salah satu tolak ukur integritas sekolah tinggi, termasuk STMIK Kaputama Binjai. Dari tahun ke tahun, banyak mahasiswa Universitas STMIK Kaputama Binjai yang lulus tepat pada waktunya, namun tidak sedikit pula mahasiswa yang tidak lulus tepat pada waktunya. Untuk itu perlu adanya sistem prediksi kelulusan agar dosen dapat mengarahkan mahasiswa yang diprediksi akan lulus terlambat. Metode yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Metode Backpropagation memiliki 3 arsitektur yaitu input layer, hidden layer, dan output layer. Proses Backpropagation meliputi forward dan backward. Data yang digunakan adalah data IPS1 hingga IPS4 kelulusan tahun 2015-2021 dari program studi Teknik Informatika, sebagai data latih untuk jaringan syaraf tiruan Backpropagation menggunakan data dari mahasiswa yang sudah lulus, lalu sebagai data uji untuk prediksi kelulusan bisa menggunakan data mahasiswa yang masih menempuh pendidikan dengan ketentuan harus sudah melewati semester 4. Dari berbagai percobaan dengan fitur max iterasi, max kecepatan latih, dan minimal error yang berbeda lalu data latih yang berbeda pula dapat menghasilkan tingkat akurasi hasil prediksi yang berbeda, akurasi pengujian tertinggi dapat dilihat dari hasil error yang paling minimum. Sistem ini dibangun menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic dengan software Visual Studio 2010. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Backpropagations dinilai cukup bagus dalam melakukan Pengklasifikasian untuk melakukan prediksi kelulusan mahasiswa.

## PENDAHULUAN

Kelulusan mahasiswa yang tepat waktu akan sangat berpengaruh terhadap mutu pendidikan di sekolah tinggi. Tidak hanya mahasiswa yang memiliki keinginan lulus tepat waktu tetapi juga pihak sekolah tinggi tersebut, Karena kelulusan mahasiswa tepat waktu merupakan salah satu penilaian dalam proses akreditasi sekolah tinggi. Oleh sebab itu, pihak kampus sangat membutuhkan informasi tentang ketepatan mahasiswa lulus tepat waktu, Sehingga pihak sekolah tinggi perlu memprediksi kelulusan mahasiswa setiap tahunnya[1]. Prediksi adalah suatu cara menilai secara metodis sesuatu yang mungkin akan terjadi kemudian dengan bergantung pada data yang diklaim dalam rentang waktu yang lama, sehingga kesalahan kontras antara sesuatu yang terjadi dan hasil yang diharapkan) dapat dibatasi. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah salah satu metode yang terdapat dalam ilmu kecerdasan buatan digunakan untuk memprediksi sesuatu. JST merupakan solusi ideal untuk menyelesaikan permasalahan yang tidak dapat diformulasikan dengan mudah[2]. Ada beberapa paradigma dalam JST yang dapat difunakan salah satunya adalah algoritma Backpropagation[2]. Metode ini banyak digunakan peneliti dalam memprediksi suatu masalah. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melakukan prediksi tingkat kelulusan mahasiswa adalah

Backpropagation[3]. Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di atas maka penelitian ini yang diberi judul "Penggunaan Metode Backpropagation Pada Sistem Prediksi Kelulusan Mahasiswa STMIK Kaputama"[4].

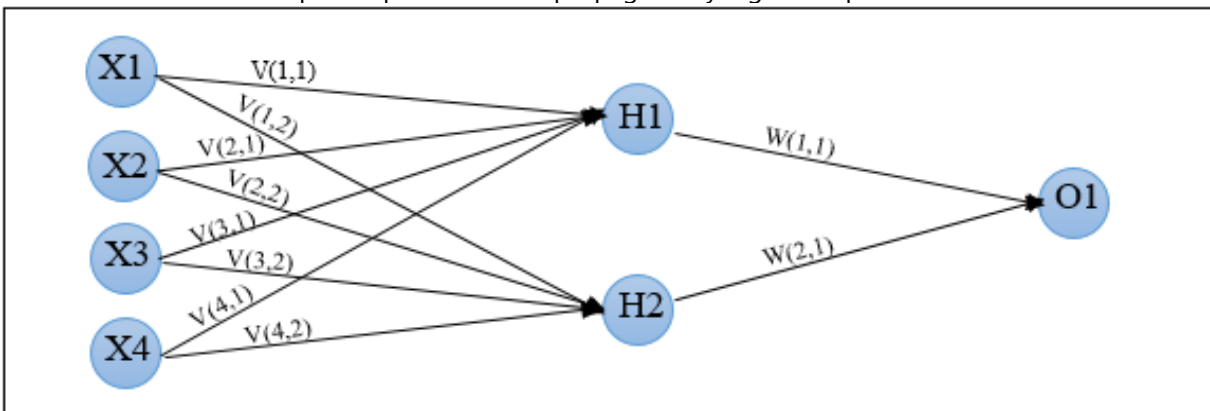
**TINJAUAN PUSTAKA**

Mahasiswa yang memenuhi persyaratan kelulusan ditetapkan dalam yudisium kelulusan program studi. Tanggal kelulusan ditetapkan berdasarkan tanggal yudisium kelulusan dan merupakan tanggal penetapan IPK akhir (transkrip nilai). Untuk menentukan kelulusan dan predikat, fakultas menggunakan dokumen atau format resmi hasil penilaian studi mahasiswa yang sudah dicek dan disahkan kebenarannya oleh pihak tertentu pada masing-masing jurusan. Kelulusan dan predikat ditetapkan berdasarkan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) hasil dari semua ujian mata kuliah yang telah diwajibkan untuk diselesaikan oleh para mahasiswa, sesuai dengan ketentuan program dan ketentuan Sistem Kredit Semester (SKS) nya. Termasuk hasil Ujian Skripsi atau Tugas Akhir juga Syarat kelulusan mahasiswa STMIK Kaputama.

Setiap mahasiswa harus menyelesaikan beban studi yang telah ditetapkan. Beban studi mahasiswa dalam satu semester ditentukan atas dasar kemampuan akademik dan paket waktu yang tersedia bagi masing-masing mahasiswa. Beban studi program sarjana 140 SKS dan maksimal 154 SKS yang dijadwalkan 8(delapan) semester dan dapat ditempuh dalam waktu kurang dari 8 (delapan) semester dan maksimal 14 semester.

**METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini, dalam memprediksi kelulusan mahasiswa di STMIK Kaputama Binjai menggunakan metode Backpropagation. Dengan memanfaatkan data IP mahasiswa semester 1 sampai semester 4 sebagai data latih. Berikut adalah proses pelatihan Backpropagation yang di terapkan di dalam sistem.



Gambar 1 Pelatihan Backpropagation

Missal Data latih memiliki nilai fitur : 0.343397706107244, 0.656602293892756, 0.353397706107244, 0.383397706107244 dan target = 1

Berarti input pada  
 $X1 = 0.343397706107244$   
 $X2 = 0.656602293892756$   
 $X3 = 0.353397706107244$   
 $X4 = 0.383397706107244$

**Berikutnya inialisasi parameter pelatihan :**

Alpha : 0.7

MaxIterasi : 100  
Target error : 0.001

**Berikutnya adalah inisialisasi bobot secara acak sehingga diperoleh :**

$$V(1,1) = 0.46103729296578028$$

$$V(1,2) = 0.0954979495010612$$

$$V(2,1) = 0.70098226948464293$$

$$V(2,2) = -0.5166707017085812$$

$$V(3,1) = 0.118698655304297$$

$$V(3,2) = 0.796262230156926$$

$$V(4,1) = 0.000399876342384601$$

$$V(4,2) = 0.00348896345515426$$

$$W(1,1) = 0.2055475115776062$$

$$W(2,1) = 0.0334240198135376$$

**\*Step Pelatihan :**

Iterasi = iterasi + 1

Hitung nilai di node hidden :

$$\begin{aligned} H1 &= (X1 * V(1,1)) + (X2 * V(2,1)) + (X3 * V(3,1)) + (X4 * V(4,1)) \\ &= (0.343397706107244 * 0.46103729296578028) + (0.656602293892756 * 0.70098226948464293) + \\ &\quad (0.353397706107244 * 0.118698655304297) + (0.383397706107244 * 0.000399876342384601) = \\ &\quad 0.6606868591 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H2 &= (X1 * V(1,2)) + (X2 * V(2,2)) + (X3 * V(3,2)) + (X4 * V(4,2)) \\ &= (0.343397706107244 * 0.0954979495010612) + (0.656602293892756 * (-0.5166707017085812)) + \\ &\quad (0.353397706107244 * 0.796262230156926) + (0.383397706107244 * 0.00348896345515426) = \\ &\quad -0.02371848495 \end{aligned}$$

**Hitung nilai di node output :**

$$\begin{aligned} O1 &= (H1 * W(1,1)) + (H2 * W(2,1)) \\ &= (0.6606868591 * 0.2055475115776062) + (-0.02371848495 * 0.0334240198135376) = 0.1350097727 \end{aligned}$$

**Hitung error pada node output**

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \text{target} - \text{output} \\ &= 1 - 0.1350097727 = 0.8649902273 \end{aligned}$$

**Hitung Perubahan Bobot pada bobot (Wp)**

$$\begin{aligned} Wp(1,1) &= \text{Error} * \alpha * H1 \\ &= 0.8649902273 * 0.7 * 0.6606868591 = 0.4000413735 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Wp(2,1) &= \text{Error} * \alpha * H2 \\ &= 0.8649902273 * 0.7 * (-0.02371848495) = -0.01436138038 \end{aligned}$$

**Ubah bobot pada hidden (W) :**

$$\begin{aligned} W(1,1) &= W(1,1) + Wp(1,1) \\ &= 0.2055475115776062 + 0.4000413735 = 0.6055888851 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W(2,1) &= W(2,1) + Wp(2,1) \\ &= 0.0334240198135376 + (-0.01436138038) = 0.01906263943 \end{aligned}$$

**Hitung error pada node hidden :**

$$\begin{aligned} EH1 &= (\text{Error} * W(1,1)) * H1 * (1 - H1) \\ &= (0.8649902273 * 0.6055888851) * (0.6606868591) * (1 - 0.6606868591) \end{aligned}$$

$$= (0.5238284674) * (0.6606868591) * (0.3393131409)$$

$$= 0.1174317261$$

$$EH2 = (\text{Error} * W(2,1)) * H2 * (1 - H2)$$

$$= (0.8649902273 * 0.01906263943) * (-0.02371848495) * (1 - (-0.02371848495))$$

$$= (0.01648899681) * (-0.02371848495) * (1.023718485)$$

$$= -0.00040037$$

#### Hitung Perbaikan Bobot Input ke Hidden (Vp) :

$$Vp(1,1) = EH1 * \alpha * X1$$

$$= 0.1174317261 * 0.7 * 0.343397706107244 = 0.02822804976$$

$$Vp(2,1) = EH1 * \alpha * X2$$

$$= 0.1174317261 * 0.7 * 0.656602293892756 = 0.05397415851$$

$$Vp(3,1) = EH1 * \alpha * X3$$

$$= 0.1174317261 * 0.7 * 0.353397706107244 = 0.02905007184$$

$$Vp(4,1) = EH1 * \alpha * X4$$

$$= 0.1174317261 * 0.7 * 0.383397706107244 = 0.03151613809$$

$$Vp(1,2) = EH2 * \alpha * X1$$

$$= -0.00040037 * 0.7 * 0.343397706107244 = -0.000096240$$

$$Vp(2,2) = EH2 * \alpha * X2$$

$$= -0.00040037 * 0.7 * 0.656602293892756 = -0.000184019$$

$$Vp(3,2) = EH2 * \alpha * X3$$

$$= -0.00040037 * 0.7 * 0.353397706107244 = -0.0000990429$$

$$Vp(4,2) = EH2 * \alpha * X4$$

$$= -0.00040037 * 0.7 * 0.383397706107244 = -0.000107451$$

#### Perbaiki bobot (V) :

$$V(1,1) = V(1,1) + Vp(1,1)$$

$$= 0.46103729296578028 + 0.02822804976 = 0.4892653427$$

$$V(1,2) = V(1,2) + Vp(1,2)$$

$$= 0.0954979495010612 + (-0.000096240) = 0.0954017095$$

$$V(2,1) = V(2,1) + Vp(2,1)$$

$$= 0.70098226948464293 + 0.05397415851 = 0.754956428$$

$$V(2,2) = V(2,2) + Vp(2,2)$$

$$= -0.5166707017085812 + (-0.000184019) = -0.5168547207$$

$$V(3,1) = V(3,1) + Vp(3,1)$$

$$= 0.118698655304297 + 0.02905007184 = 0.1477487271$$

$$V(3,2) = V(3,2) + Vp(3,2)$$

$$= 0.796262230156926 + (-0.0000990429) = 0.7961631873$$

$$V(4,1) = V(4,1) + Vp(4,1)$$

$$= 0.000399876342384601 + 0.03151613809 = 0.03191601443$$

$$V(4,2) = V(4,2) + Vp(4,2)$$

$$= 0.00348896345515426 + (-0.000107451) = 0.003381512455$$

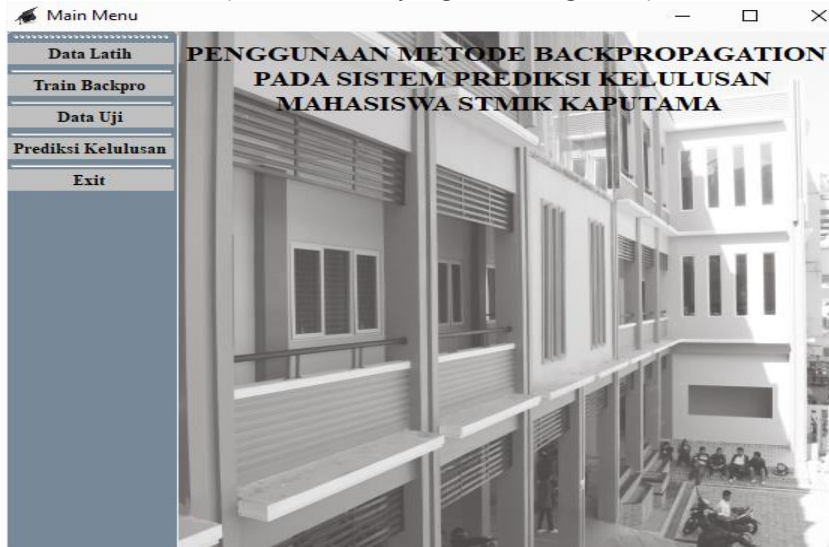
**Ulangi kembali ke \*Step Pelatihan sampai error minimum terpenuhi atau Iterasi = MaxIterasi.**

#### HASIL PENELITIAN

Setelah merancang dan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode Backpropagation secara manual, maka dihasilkan sebuah sistem dengan menggunakan bahasa pemrograman (Visual Basic Net) dan database MySql.

### 1. Tampilan Halaman Utama

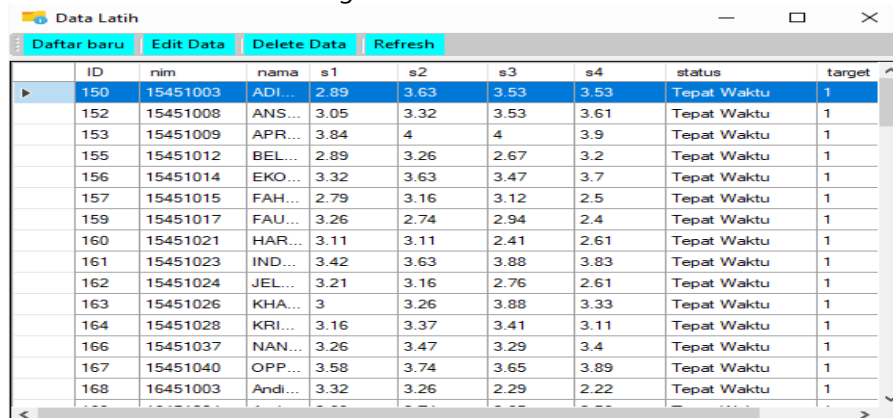
Saat pertama kali aplikasi sistem prediksi kelulusan mahasiswa dijalankan maka akan tampil halaman utama. Berikut ini desain tampilan *interface* yang dirancang oleh penulis :



Gambar 2 Halaman Utama

### 2. Tampilan Halaman Data Latih

Halaman data latih adalah halaman yang digunakan untuk menginputkan data-data para wisudawan sebelumnya untuk digunakan oleh system sebagai referensi data yang akan diolah dengan algoritma Backpro yang kemudian akan menjadi fondasi dalam proses prediksi kelulusan mahasiswa nantinya. Tampilan halaman data latih adalah sebagai berikut :

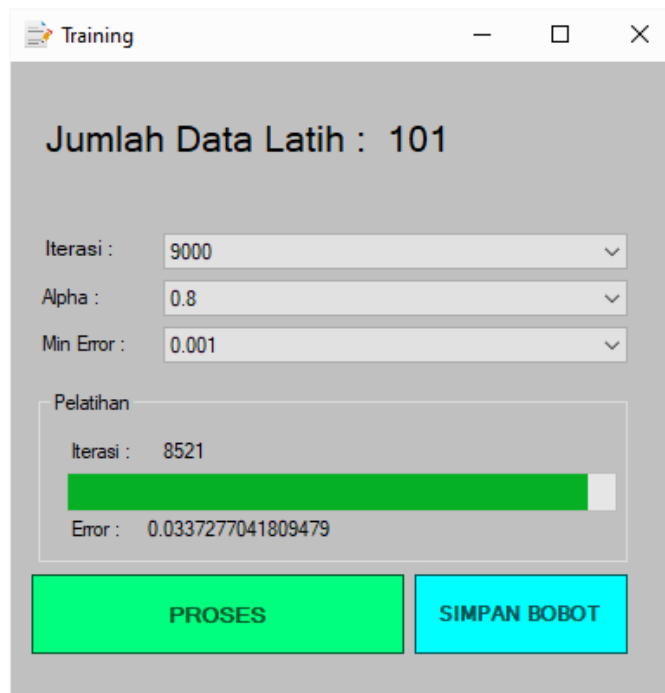


ID	nim	nama	s1	s2	s3	s4	status	target
150	15451003	ADI...	2.89	3.63	3.53	3.53	Tepat Waktu	1
152	15451008	ANS...	3.05	3.32	3.53	3.61	Tepat Waktu	1
153	15451009	APR...	3.84	4	4	3.9	Tepat Waktu	1
155	15451012	BEL...	2.89	3.26	2.67	3.2	Tepat Waktu	1
156	15451014	EKO...	3.32	3.63	3.47	3.7	Tepat Waktu	1
157	15451015	FAH...	2.79	3.16	3.12	2.5	Tepat Waktu	1
159	15451017	FAU...	3.26	2.74	2.94	2.4	Tepat Waktu	1
160	15451021	HAR...	3.11	3.11	2.41	2.61	Tepat Waktu	1
161	15451023	IND...	3.42	3.63	3.88	3.83	Tepat Waktu	1
162	15451024	JEL...	3.21	3.16	2.76	2.61	Tepat Waktu	1
163	15451026	KHA...	3	3.26	3.88	3.33	Tepat Waktu	1
164	15451028	KRI...	3.16	3.37	3.41	3.11	Tepat Waktu	1
166	15451037	NAN...	3.26	3.47	3.29	3.4	Tepat Waktu	1
167	15451040	OPP...	3.58	3.74	3.65	3.89	Tepat Waktu	1
168	16451003	Andi...	3.32	3.26	2.29	2.22	Tepat Waktu	1

Gambar 3 Halaman Data Latih

### 3. Tampilan Halaman Training

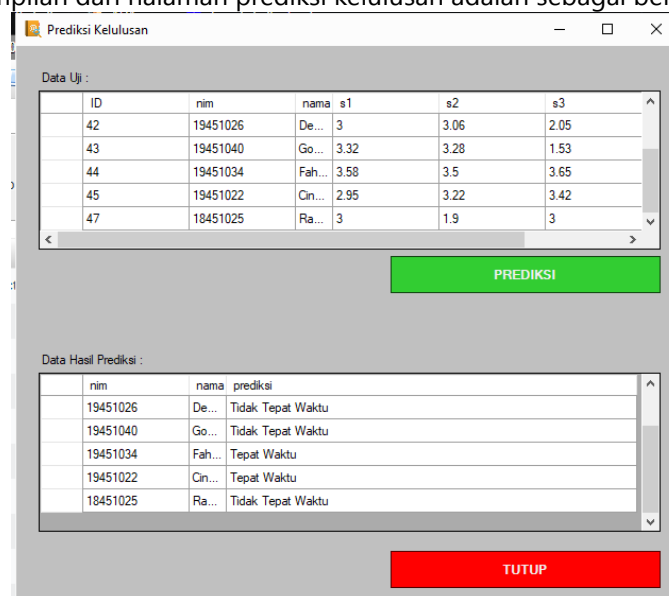
Halaman training adalah halaman yang digunakan untuk menginputkan parameter-parameter yang akan digunakan untuk mengolah data latih sesuai dengan algoritma backpro. Tampilan halaman training adalah sebagai berikut :



Gambar 4 Halaman Training

### 5. Tampilan Halaman Prediksi Kelulusan

Halaman ini adalah halaman yang akan digunakan untuk melakukan proses prediksi kelulusan mahasiswa sekaligus tampil hasil prediksi kelulusan mahasiswa yang sedang berkuliah di STMIK Kaputama Binjai. Tampilan dari halaman prediksi kelulusan adalah sebagai berikut :



Gambar 5 Halaman Prediksi Kelulusan

## KESIMPULAN

Proses prediksi kelulusan mahasiswa dapat dilaksanakan dengan baik pada system. Proses prediksi sendiri menyesuaikan dengan algoritma backpropagation dalam pengolahannya. Metode backpropagation mampu memberikan prediksi sesuai dengan hasil pengolahan data latih untuk menyatakan apakah data mahasiswa uji akan dapat melaksanakan proses wisuda tepat waktu atau tidak. Meskipun system berhasil melakukan prediksi, ketepatan prediksi sangat dipengaruhi oleh jumlah data latih yang diunakan sebagai data parameter pengolahan data. Semakin banyak data yang digunakan, maka semakin akurat hasil prediksi yang dilakukan

## REFERENCES

- [1] Abidin, Nurul Amini, Muhammad Assidiq, and Ahmad Qaslim. "SISTEM PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DENGAN METODE BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK." *Jurnal Ilmiah Maju* 4.2 (2021): 1-5. Abidin, Nurul Amini, Muhammad Assidiq, and Ahmad Qaslim. "SISTEM PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DENGAN METODE BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK." *Jurnal Ilmiah Maju* 4.2 (2021): 1-5.
- [2] Mustafidah, Hindayati, and Fitri Nur Halimah. "Prediksi Kategori Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Jaringan Backpropagation." *Prosiding SNST Fakultas Teknik* 1.1 (2021).
- [3] Desiani, Anita, and Muhammad Arhami. "Konsep kecerdasan buatan." *Penerbit Andi, Yogyakarta* (2006).
- [4] Wanto, A., Windarto, A. P., Hartama, D., & Parlina, I. (2017). Use of Binary Sigmoid Function And Linear Identity In Artificial Neural Networks For Forecasting Population Density. *International Journal Of Information System & Technology*, 1(1), 43–54.
- [5] Wanto, A., Damanik, I. S., Gunawan, I., Irawan, E., Tambunan, H. S., Sumarno, S., & Nasution, Z. M. (2018). Levenberg-Marquardt Algorithm Combined with Bipolar Sigmoid Function to Measure Open Unemployment Rate in Indonesia. *3rd International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology*, 1–7.
- [6] Wanto, A., Windarto, A. P., Hartama, D., & Parlina, I. (2017). Use of Binary Sigmoid Function And Linear Identity In Artificial Neural Networks For Forecasting Population Density. *International Journal Of Information System & Technology*, 1(1), 43–54.
- [7] Wanto, A., Andani, S. R., Poningsih, P., Dewi, R., Lubis, M. R., Saputra, W., & Kirana, I. O. (2018). Analysis of Standard Gradient Descent with GD Momentum And Adaptive LR for SPR Prediction. *3rd International Conference of Computer, Environment, Agriculture, Social Science, Health Science, Engineering and Technology*, 1–9.
- [8] Wanto, A. (2018a). Optimasi Prediksi Dengan Algoritma Backpropagation Dan Conjugate Gradient Beale- Powell Restarts. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(3), 370–380.
- [9] Putra Siregar, S., & Wanto, A. (2017). Analysis Accuracy of Artificial Neural Network Using Backpropagation Algorithm In Predicting Process (Forecasting). *International Journal Of Information System & Technology*, 1(1), 34–42.
- [10] Pranata, R. E., Sinaga, S. P., & Wanto, A. (2018). Estimasi Wisatawan Mancanegara Yang Datang ke Sumatera Utara Menggunakan Jaringan Saraf. *Jurnal semanTIK*, 4(1), 97–102.
- [11] Muzakkir, I., Syukur, A., & Dewi, I. N. (2014). Peningkatan Akurasi Algoritma Backpropagation Dengan Seleksi Fitur Particle Swarm Optimization Dalam Prediksi Pelanggan Telekomunikasi Yang Hilang. *Jurnal Pseudocode*, 1(1), 1–10.
- [12] Andrijasa, M. & Mistianingsih. (2010). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 5(1).