

# Optimasi Parameter *Artificial Neural Network* Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa

Irfan Ali<sup>1</sup>, Lana Sularto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Indonesia

Email: <sup>1</sup>irfanali@ikmi.ac.id, <sup>2</sup>lanasularto@gmail.com

---

## INFORMASI ARTIKEL

### *Histori artikel:*

Naskah masuk, 25 Juli 2019

Direvisi, 5 Agustus 2019

Diterima, 7 Agustus 2019

### *Kata Kunci:*

*Data Mining,*  
*Artificial neural network,*  
*Algoritma Genetika*

---

## ABSTRAK

**Abstract-** It is difficult to predict student graduation status in a college. Higher education needs to predict student behavior from active students so that it can be seen the failure factor of students who do not graduate on time. Data mining classification techniques used to predict students are using artificial neural networks. Artificial neural network is one method to predict student graduation. This researcher tries to apply artificial neural network methods using genetic algorithms to predict student graduation. In this study using the learning rate parameter 0.1 with optimization using genetic algorithms then evaluating to get accuracy. The results of this study get an accuracy value for artificial neural network models of 71.48% and accuracy for artificial neural network models based on genetic algorithms by 99.33% with an accuracy difference of 27.85%.

**Abstrak-** Sulitnya memprediksi status kelulusan mahasiswa dalam suatu perguruan tinggi. Perguruan tinggi perlu memprediksi perilaku mahasiswa dari mahasiswa aktif sehingga dapat dilihat faktor kegagalan mahasiswa yang tidak lulus tepat waktu. Teknik klasifikasi *data mining* yang digunakan untuk memprediksi mahasiswa yaitu menggunakan *artificial neural network*. *Artificial neural network* merupakan salah satu metode untuk memprediksi kelulusan mahasiswa. Peneliti ini mencoba menerapkan metode *artificial neural network* menggunakan algoritma genetika untuk memprediksi kelulusan mahasiswa. Dalam penelitian ini menggunakan parameter *learning rate* 0,1 dengan optimasi menggunakan algoritma genetika selanjutnya dilakukan evaluasi untuk mendapatkan akurasi. Hasil dari penelitian ini mendapatkan nilai akurasi untuk model *artificial neural network* sebesar 71.48% dan akurasi untuk model *artificial neural network* berbasis algoritma genetika sebesar 99.33% dengan selisih akurasi 27,85%.

Copyright © 2019 LPPM - STMIK IKMI Cirebon  
This is an open access article under the CC-BY license

---

### *Penulis Korespondensi:*

**Irfan Ali**

Program Studi Teknik Informatika,

Universitas AMIKOM Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Email: irfanali@ikmi.ac.id

---

## 1. Pendahuluan

Lulus tepat waktu adalah keinginan seluruh mahasiswa, tidak hanya itu lulus tepat waktu adalah keuntungan bagi kedua pihak, yaitu mahasiswa dan instansi pendidikan. Dalam mengukur status kelulusan dapat diperoleh dari indeks prestasi mahasiswa setiap semester. Jika indeks prestasi mahasiswa lebih rendah maka mahasiswa akan mengakibatkan lulus tidak tepat waktu[1].

Namun status kelulusan mahasiswa ketika diprediksi tidak selalu menghasilkan prediksi secara dini, sehingga mampu mengakibatkan lulus tidak tepat waktu. Adapun pendekatan yang sering digunakan ialah menggunakan teknik *data mining*. Metode yang sering digunakan adalah klasifikasi[2].

Metode klasifikasi adalah pendekatan untuk melakukan pengelompokan data dalam data mining yaitu menggolongkan data. Teknik klasifikasi ini dapat digunakan untuk melakukan prediksi atas informasi yang belum diketahui sebelumnya. Ada banyak algoritma yang dapat digunakan diantaranya adalah algoritma *Decision Tree* C.45, *Artificial Neural Network* (ANN), Algoritma Naive Bayes, K-NN (*K-Nearest Neighbour*), Algoritma Genetika, dan *Support Vector Machine*[2].

Banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan metode klasifikasi untuk prediksi kelulusan, antara adalah peneliti yang dilakukan adalah penerapan metode klasifikasi untuk prediksi kelulusan tepat waktu. Dalam penelitian ini dilakukan penelitian untuk prediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu menggunakan *Neural Network* dan algoritma genetika. Sehingga dapat dari algoritma tersebut model data mining dengan algoritma yang terbaik, dan dapat menampilkan prediksi kelulusan tepat waktu untuk Program Studi teknik informatika (S1)[3].

Dalam penelitian ini dilakukan optimasi parameter *artificial neural network* menggunakan algoritma genetika untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan data indeks prestasi mahasiswa dari semester satu sampai semester delapan.

## 2. Tinjauan Studi

### 2.1 Prediksi

Kesalahan dapat diperkecil menggunakan prediksi dimana proses ini memperkirakan secara sistematis mengenai sesuatu yang akan terjadi dimasa depan berdasarkan masa lalu. Jawaban yang dihasilkan melalui prediksi tidak harus pasti terjadi melainkan berusaha untuk mencari hasil yang akan mungkin terjadi [2].

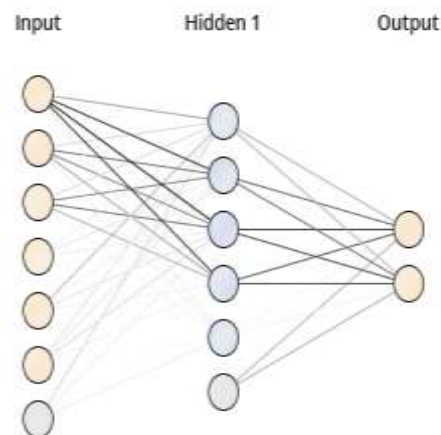
Prediksi juga merupakan suatu usaha untuk meramalkan masa depan dengan memeriksa masa lalu. Terdiri dari mengestimasi dari besarnya masa depan dari beberapa variabel seperti penjualan atas

dasar pengetahuan dari masa lalu dan sekarang. Prediksi digunakan untuk memprediksi kejadian dimasa yang akan datang[4].

### 2.2 Artificial Neural Network

*Artificial neural network* (jaringan saraf tiruan) adalah model non-linear yang rumit dibangun dari komponen yang secara individu berperilaku mirip seperti model regresi. *Artificial neural network* dapat direpresentasikan sebuah grafik, dan beberapa sub-grafik tampaknya ada integritas yang sama dengan gerbang logika. struktur dari jaringan *neuron* atau saraf secara terperinci dirancang terlebih dahulu [5]. *Artificial neural network* adalah model mesin pembelajaran yang meniru aspek pembelajaran dari pengalaman masa lalu untuk memprediksi masa depan[6].

Selanjutnya pemodelan tahap ialah perancangan arsitektur jaringan saraf tiruan. Tahapan ini adalah proses yang rumit dan dinamis yang memerlukan penentu struktur permodelan dan aturan internal (jumlah lapisan tersembunyi, jenis fungsi aktivasi dan *neuron*). Model ini rancangan sesuai dengan jenis data serta respon yang dibutuhkan oleh *artificial neural network*[7].



Gambar 1. Model Arsitektur Neural Network

### 2.3 Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah metode adaptif yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pencarian dan optimisasi[8]. Algoritma genetika merupakan salah satu algoritma yang dapat menyelesaikan suatu optimasi yang sulit dilakukan secara manual[9].

Mutasi dan *crossover* merupakan Operator yang ada didalam algoritma genetika sebagai perkawinan genetika[10]. Operator mutasi diperlukan untuk menampilkan keragaman individu. Gen yang terkena mutasi akan berubah secara acak menjadi gen bernilai. *Crossover* atau

penyilangan dilakukan untuk mendapatkan kromosom baru yang masih memiliki selisih peluang kumulatif lebih besar dengan kromosom sebelumnya. Proses seleksi dilakukan dengan bilangan acak  $r$  sebanyak jumlah kromosom didalam populasi[11].

### 2.4 Algoritma Genetika dan Neural Network

Algoritma genetika dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja dari *artificial neural network* dengan banyak cara yang berbeda-beda. Algoritma genetika merupakan metode pencarian secara umum *stochastic*, yang dapat digunakan dengan neural network untuk menentukan jumlah node yang tersembunyi dan lapisan yang tersembunyi. Algoritma genetika banyak digunakan untuk merancang parameter *neural network* termasuk *artificial neural network* arsitektur, jumlah iterasi, pilihan input, jenis *neural network*, fungsi aktivasi, algoritma pelatihan, bobot, dan rasio partisi data[12], [13].

### 3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa langkah yang dilakukan dalam proses penelitian.

#### 1) Mengumpulkan data

Ditahap ini dicari data yang tersedia, memperoleh data tambahan yang dibutuhkan, mengintegrasikan semua data kedalam dataset.

#### 2) Seleksi data

Pada tahap ini setelah data diperoleh, data akan diseleksi untuk membuat sebuah target data, fokus dalam bagian dari variabel atau sampel data yang mana penelitian akan dilakukan.

#### 3) Metode yang diusulkan

Pada tahap ini data dianalisis dan dikumpulkan untuk menjadi data yang saling berhubungan satu sama lainnya. Setelah analisis data diterapkan, selanjutnya menerapkan model-model yang sesuai dengan jenis datanya. Pembagian data dalam data *testing* (data uji) dan data *training* (data latihan) yang digunakan untuk pembuatan model.

#### 4) Penelitian dan pengujian metode

Pada tahap ini model yang diusulkan akan diuji untuk melihat hasil berupa aturan yang akan dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan.

#### 5) Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi data terhadap model yang akan ditetapkan untuk mengetahui tingkat akurasi model.

### 3.1 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang diperoleh adalah data Sekunder karena data diperoleh dari Biro Administrasi dan Akademik STMIK IKMI Cirebon. Masalah yang harus di pecahkan disini adalah prediksi kelulusan mahasiswa prodi Teknik Informatika (S1) tahun akademik 2015.

### 3.2 Pengolahan data awal

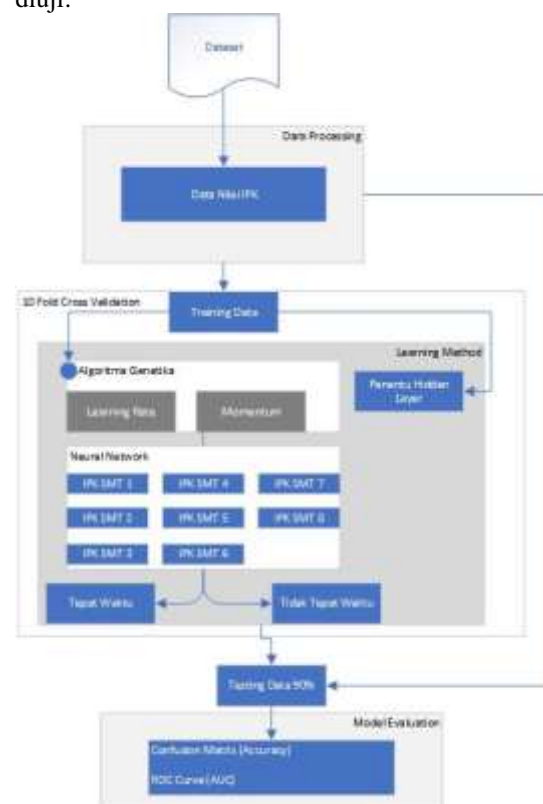
Jumlah data awal diperoleh dari pengumpulan data, dengan data yang terkumpul sebanyak 147 data, namun tidak semua data-data tersebut dapat digunakan. Data tersebut memiliki sebuah atribut yang digunakan karena harus melalui beberapa tahap pengolahan awal data. Berikut atribut yang digunakan untuk pengolahan data pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut Data Yang Akan Diolah

No	Atribut	Keterangan
1	Nim	No Induk Mahasiswa
2	Nama	Nama Mahasiswa
3	IPK	Indeks Prestasi Mahasiswa
4	Status	Status Kelulusan Tepat Waktu dan Tidak Tepat Waktu

### 3.3 Metode yang diusulkan

Dengan memasukan data mahasiswa kemudian dianalisis dan dikomparasi. Berikut ini bentuk gambaran metode algoritma yang akan diuji:



Gambar 2. Metode yang diusulkan

### 3.4 Penelitian dan pengujian

Penelitian yang dilakukan adalah dengan tahap modeling dengan menggunakan 2 metode yaitu neural network dan algoritma genetika. Dan mengambil salah satu metode yang memiliki akurasi terbaik dalam menentukan kelulusan mahasiswa.

### 3.5 Evaluasi dan validasi hasil

Model yang diusulkan pada penelitian tentang optimasi prediksi kelulusan mahasiswa dengan parameter *artificial neural network* menggunakan algoritma genetika. Penerapan *artificial neural network* menentukan bobot nilai indek prestasi terlebih dahulu. Setelah didapatkan nilai akurasi dan AUC terbesar, nilai tersebut akan dijadikan nilai yang digunakan untuk mencari akurasi dan AUC tertinggi.

## 4 Hasil dan Pembahasan

Nilai learning rate dari hasil penelitian ini ditentukan dengan melakukan uji coba memasukan Learning Rate. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari percobaan yang dilakukan untuk penentu parameter *Learning Rate* pada *Artificial neural network* menggunakan algoritma Genetika dengan mengubah nilai *Learning Rate*:

Tabel 2 Eksperimen Pesentu Parameter Learning Rate ANN Menggunakan GA

Learning Rate	Accuracy	Precision	Recall
0.1	71.48%	69.33%	46.83%
0.2	71.48%	72.67%	44.33%
0.3	70.10%	67.67%	49.33%
0.4	70.81%	64.83%	50.99%
0.5	69.43%	62.83%	53.49%

Nilai *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* dari *training data* dapat dihitung dengan menggunakan RapidMiner. Hasil pengujian dengan menggunakan model *Artificial neural network* didapatkan hasil pada tabel 2.

### 4.1. Hasil pengujian *Artificial neural network*

Hasil dari pengujian model yang dilakukan adalah optimasi parameter *Artificial neural network* untuk memprediksi kelulusan mahasiswa. Dalam menentukan nilai tingkat akurasi dalam model *Artificial neural network*. Metode pengujiannya menggunakan *cross validation* dengan model sebagai berikut:



Gambar 3. Desain Model Validasi

Pada penelitian prediksi kelulusan menggunakan *artificial neural network* berbasis RapidMiner sebagai berikut.



Gambar 4. Model Pengujian Validasi *Artificial neural network*

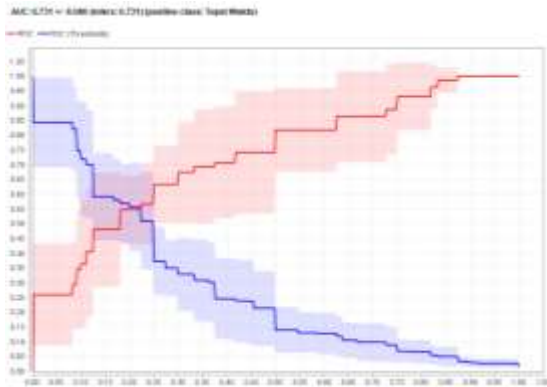
Hasil dari perhitungan menggunakan *artificial neural network* dengan model Confusion Matrix sebagai berikut.

Tabel 3 Model Confusion Matrik untuk Metode *Artificial neural network*

Accuracy : 71.48% +/- 7.79% (mikro: 71.43%)			
	True Tepat Waktu	Tidak Tepat Waktu	Class Precision
Pred. Tidak Tepat Waktu	79	30	72.48%
Pred. Tepat Waktu	12	26	68.42%
Class recall	86.81%	46.43%	

Tabel 3. Diketahui dari 147 data. 79 diklasifikasikan tidak tepat waktu sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode *artificial neural network*, lalu 30 data diprediksi tidak tetapi ternyata hasil prediksinya tepat waktu, 12 data tepat waktu diprediksi sesuai, dan 26 data diprediksi tepat waktu.

Hasil perhitungan divisualisasikan dengan kurva ROC. Gambar 4 merupakan kurva ROC untuk *Artificial neural network*, kurva ROC pada gambar 5 mengekspresikan *confusion matrik* dari tabel 3. Garis horizontal adalah *false positives* dan garis vertikal adalah *true positives*.



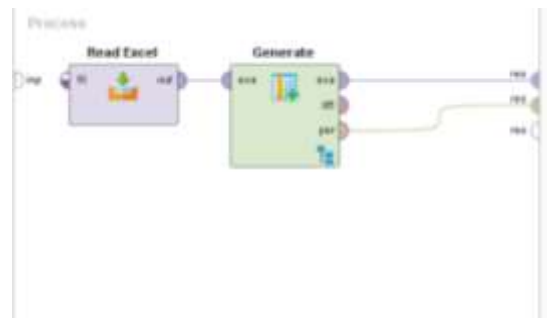
Gambar 5. Model Pengujian Validasi Artificial neural network

Dari gambar 5 terdapat grafik ROC dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.731.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk memecahkan hasil prediksi kelulusan mahasiswa, dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian menggunakan *Artificial neural network* dengan nilai *learning rate* 0.1 mempunyai tingkat akurasi 71.48% dan mempunyai tingkat AUC 0.731.

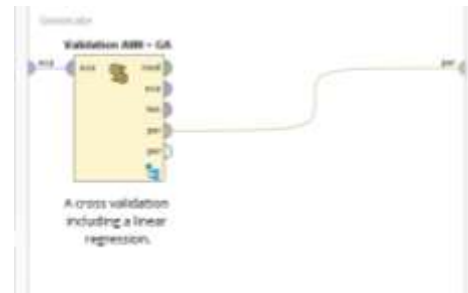
#### 4.2. Hasil pengujian Artificial Neural Network

Pada penelitian optimasi parameter *artificial neural network* menggunakan algoritma genetika untuk kelulusan mahasiswa pada framework RapidMiner sebagai berikut.



Gambar 6. Desain Model Algoritma Genetika

Dan selanjutnya dilakukan uji validasi menggunakan Cross Validation dengan desain sebagai berikut.



Gambar 7. Cross Validation ANN

Pada peneliti penentu prediksi ketepatan waktu menggunakan *artificial neural network* berbasis rapidminer dengan desain model sebagai berikut.



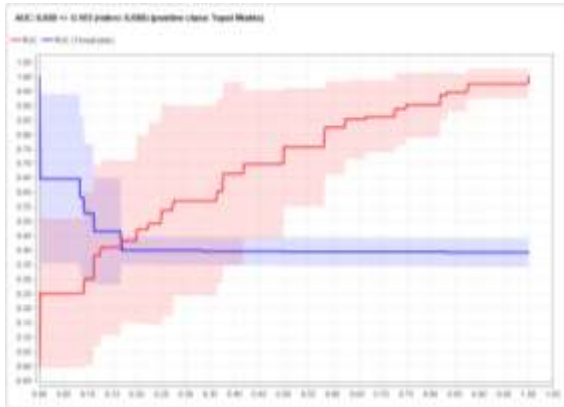
Gambar 8. Model Pengujian Validasi Artificial neural network

Nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall* dari data training dapat dihasilkan dengan menggunakan Rapid Miner. Hasil Pengujian model *artificial neural network* menggunakan Algoritma Genetika didapatkan hasil pada tabel 1.

Tabel 4 Model Confusion Matrix untuk Metode Artificial Neural Network Menggunakan Algoritma Genetika

Accuracy : 99.33% +/-2.00% (mikro: 99.32%)			
	True Tepat Waktu	Tidak Waktu	True Tepat Class Precision
Pred. Tidak Tepat Waktu	91	1	98.91%
Pred. Tepat Waktu	0	55	100%
Class recall	100%	98.21%	

Tabel 4. Diketahui dari 147 data. 91 diklasifikasikan tidak tepat waktu sesuai dengan prediksi yang dilakukan dengan metode artificial neural network menggunakan algoritma genetika, lalu 1 data diprediksi tidak tetapi ternyata hasil prediksinya tepat waktu, 0 data tepat waktu diprediksi sesuai, dan 55 data diprediksi tepat waktu.



Gambar 9. Kurva ROC dengan Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* berbasis Algoritma Genetika

Dari gambar 9 terdapat grafik ROC dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.689. Dari hasil pengujian diatas dapat ditentukan bahwa baik evaluasi menggunakan *confusion matrix* maupun *ROC curve* terbukti bahwa hasil pengujian *artificial neural network* berbasis algoritma genetika memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma *artificial neural network*.

## 5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan bahwa pengujian optimasi *artificial neural network* menggunakan algoritma genetika untuk kelulusan mahasiswa nilai akurasi untuk model *artificial neural network* sebesar 71.48% dan akurasi untuk model *artificial neural network* berbasis algoritma genetika sebesar 99.33% dengan selisih akurasi 27,85%.

## Daftar Pustaka

- [1] S. Salmu and A. Solichin, "Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Naïve Bayes : Studi Kasus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta," *Pros. Semin. Nas. Multidisiplin Ilmu Univ. Budi Luhur*, no. April, pp. 701–709, 2017.
- [2] E. P. Rohmawan, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Decision Tree Dan Artificial Neural Network," *J. Ilm. Matrik*, vol. 20, no. 1, pp. 21–30, 2018.
- [3] M. Asep Saefulloh, "Penerapan Metode Klasifikasi Data Mining untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu," *InfoSys J.*, vol. 2, pp. 41–54, 2013.
- [4] R. H. Kusumodestoni and A. K. Zyen, "Prediksi kecepatan angin dengan model neural network," *Prediksi*, vol. 6, no. 1, p. 7, 2015.
- [5] R. Ansari, "PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN Rudy," *JTIULM*, pp. 1–6, 2013.
- [6] M. Inthachot, V. Boonjing, and S. Intakosum, "Artificial Neural Network and Genetic Algorithm Hybrid Intelligence for Predicting Thai Stock Price Index Trend," *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2016, 2016.
- [7] A. Y. Prathama, "Pendekatan Ann (Artificial Neural Network) Untuk Penentuan Prosentase Bobot Pekerjaan Dan Estimasi Nilai Pekerjaan Struktur Pada Rumah Sakit Pratama," *J. Teknosains*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2018.
- [8] P. Vishwakarma, Y. Kumar, and R. K. Nath, "Data Mining Using Genetic Algorithm ( DMUGA )," vol. 5, no. 2, pp. 88–94, 2012.
- [9] Muliadi, "PEMODELAN ALGORITMA GENETIKA PADA SISTEM PENJADWALAN PERKULIAHAN PRODI ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 01, no. 01, pp. 67–78, 2014.
- [10] M. Z. Abd Elrehim, M. A. Eid, and M. G. Sayed, "Structural optimization of concrete arch bridges using Genetic Algorithms," *Ain Shams Eng. J.*, no. xxxx, pp. 1–10, 2019.
- [11] J. Massalesse, "Pendekatan Algoritma Genetika pada Peminimalan Fungsi Ackley menggunakan Representasi Biner," vol. 7, no. 2, pp. 108–117, 2011.
- [12] A. Kusnadi and J. Pratama, "Implementasi Algoritma Genetika dan Neural Network Pada Aplikasi Peramalan Produksi Mie," *J. Ultim.*, vol. 9, no. 1, pp. 37–41, 2017.
- [13] R. Mahajan and G. Kaur, "Neural Networks using Genetic Algorithms," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 77, no. 14, pp. 6–11, 2013.