

PENERAPAN ALGORITMA JST MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION UNTUK MENGIDENTIFIKASI POTENSI MAHASISWA BARU STMIK TEGAL

APPLICATION OF JST ALGORITHM USING BACKPROPAGATION METHOD FOR IDENTIFY POTENTIAL NEW STUDENTS STMIK TEGAL

Nugroho Adhi Santoso^{*1}, Muhammad Nur Hasan²

^{1,2}STMIK YMI TEGAL: Jalan Pendidikan No.1, Pesurungan Lor, Tegal.

¹Program Studi Sistem Informasi STMIK YMI TEGAL,

²Program Studi Teknik Informatika STMIK YMI TEGAL.

email : ^{*}nugrohoadhisantoso29@gmail.com, ²dcaninfinity@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan algoritma jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *backpropagation* dalam mengidentifikasi mahasiswa baru STMIK Tegal. Metode ini merupakan metode terkenal dalam pembelajaran mesin. Algoritma jaringan syaraf tiruan merupakan prediksi berdasarkan input yang diberikan. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berisi informasi mengenai prestasi akademik, kegiatan ekstrakurikuler, dan informasi pribadi mahasiswa baru STMIK Tegal. Data ini dikumpulkan dari calon mahasiswa baru yang telah mendaftar ke STMIK Tegal. Data kemudian diolah, dibagi menjadi data pelatihan, dan data pengujian. Hasil evaluasi kinerja model akan memberikan informasi mengenai tingkat akurasi dan keandalan model dalam mengidentifikasi potensi mahasiswa baru. Diharapkan hasil penelitian dapat membantu meningkatkan seleksi mahasiswa baru STMIK Tegal. Implementasi algoritma jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* dapat memberikan rekomendasi lebih akurat dalam mengidentifikasi potensi mahasiswa baru berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dalam penggunaan metode-metode pembelajaran mesin dalam konteks seleksi mahasiswa baru.

Kata kunci — algoritma jaringan syaraf tiruan, metode backpropagation, dan akademik.

Abstract

This research implements an artificial neural network algorithm using the backpropagation method to identify new STMIK Tegal students. This method is a well-known method in machine learning. Artificial neural network algorithms make predictions based on the input provided. The dataset used in this research contains information regarding academic achievements, extracurricular activities, and personal information of new STMIK Tegal students. This data is collected from prospective new students who have registered at STMIK Tegal. The data is then processed, divided into training data and testing data. The results of the model performance evaluation will provide information regarding the level of accuracy and reliability of the model in identifying the potential of new students. It is hoped that the research results can help improve the selection of new STMIK Tegal students. Implementation of the artificial neural network algorithm using the backpropagation method can provide more accurate recommendations in identifying the potential of new students based on the data that has been collected. This research can be a reference for further research development in the use of machine learning methods in the context of new student selection.

Keywords — artificial neural network algorithm, backpropagation method, and academic.

1. PENDAHULUAN

Pada era digital saat ini, teknologi informasi menjadi peranan penting dalam banyak aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang Pendidikan [1]. Dalam hal ini, pendidikan merupakan salah satu bagian dari kebutuhan manusia yang menjadi prioritas utama dalam menggapai cita-cita. Berdasarkan jenjang pendidikannya terkadang setiap orang memiliki harapan untuk menyelesaikan pendidikan ke jenjang perkuliahan, akan tetapi faktor ekonomi menjadi faktor yang paling dominan untuk berhenti melanjutkan ke jenjang perkuliahan [2]. Namun selain faktor ekonomi terdapat faktor lain yang mempengaruhinya, yaitu pemilihan jurusan. Penerimaan mahasiswa baru merupakan kegiatan penting bagi setiap kampus, termasuk STMIK Tegal. Proses pemilihan mahasiswa baru membutuhkan waktu dan sumber daya yang intensif dan karenanya harus dilakukan secara efisien dan efektif [3]. Penggunaan teknologi dan metode baru dalam seleksi mahasiswa baru telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu teknologi baru adalah jaringan syaraf tiruan (JST) dengan menggunakan metode *backpropagation* [4]. Jaringan saraf tiruan adalah cabang kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang mempelajari pola dalam data dan kemudian menggunakan untuk mengklasifikasikan, memprediksi, atau mengidentifikasi potensi mahasiswa baru. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang mengemuka dalam sepuluh tahun terakhir. Pemanfaatan AI tidak hanya digunakan di sektor industri namun juga di sektor pendidikan, namun sayangnya penggunaan AI di indonesia tergolong sangat rendah[5]. Karena banyak sekali permasalahan yang terjadi seperti skill pekerja yang belum memenuhi untuk mengoperasikan AI serta kurangnya investasi untuk mengembangkan infrastruktur *Artificial Intelligence*.

Jaringan syaraf tiruan adalah sistem yang dirancang untuk menirukan proses belajar mesin yang dapat memecahkan masalah dan membuat keputusan seperti halnya sistem pembelajaran manusia [6]. Banyak metode yang dapat digunakan untuk proses mengidentifikasi. Dalam melakukan identifikasi diperlukan informasi yang akurat sehingga dapat menjadi hasil identifikasi yang akurat [4][7]. Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan algoritma *Backpropagation* dalam ilmu *Artificial Intelligence* dapat diterapkan mengidentifikasi dengan menggali informasi mahasiswa baru yang tepat sehingga hasil identifikasi dapat mendekati hasil yang akurat [8]. Metode backpropagation sendiri merupakan salah satu metode yang akan digunakan dalam jaringan syaraf tiruan untuk melakukan pelatihan dan optimasi jaringan[9]. Dalam konteks menggali potensi mahasiswa baru di STMIK Tegal, penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi mahasiswa baru berdasarkan data-data yang diperoleh, seperti nilai rapot, prestasi akademik, dan data-data lainnya [2]. Dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, proses seleksi dapat dilakukan dengan lebih cepat, efisien, dan efektif, sehingga dapat membantu mempercepat proses identifikasi potensi mahasiswa baru. Backpropagation juga merupakan salah satu algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah - masalah rumit berkaitan dengan identifikasi, peramalan, pengenalan pola dan sebagainya. Dalam mengidentifikasi potensi mahasiswa baru biasanya terdapat masalah yaitu keakuratan data yang di ragukan, karena mengidentifikasi mahasiswa baru akan menjadi sulit jika informasi yang tersedia tentang mahasiswa baru tersebut mungkin tidak lengkap atau tidak akurat. Ini dapat menyebabkan kesalahan dalam memasukkan data ke dalam metode, yang dapat mengganggu kemampuan metode untuk mempelajari pola dengan benar. Keakuratan informasi sangat menentukan keberhasilan identifikasi tersebut [3][10]. Maka solusi dari permasalahan tersebut di selesaikan dengan cara meminta informasi yang terdapat di situs sia stmik tegal, agar STMIK Tegal dapat mengidentifikasi potensi mahasiswa baru dengan lebih efektif dan akurat [11]. Penelitian ini akan membahas bagaimana STMIK Tegal menganggap begitu penting untuk mengidentifikasi potensi mahasiswa baru agar dapat membantu mahasiswa tersebut dalam mengembangkan potensinya [3]. Tujuan dari penggunaan metode backpropagation adalah untuk memprediksi dan mengidentifikasi kemampuan mahasiswa baru, sehingga dapat ditemukan solusi yang tepat untuk membantu mereka dalam

memanfaatkan potensial mereka selama masa studi mereka di STMIK Tegal [12]. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi dan metode baru dalam proses mengidentifikasi mahasiswa baru di STMIK Tegal.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian untuk penerapan algoritma jaringan syaraf tiruan menggunakan metode backpropagation untuk mengidentifikasi potensi mahasiswa baru STMIK Tegal dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a. Penentuan Tujuan Penelitian: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model prediksi yang dapat mengidentifikasi potensi mahasiswa baru berdasarkan data yang ada.
- b. Pengumpulan Data: Kumpulkan data yang relevan untuk penelitian ini. Data yang dapat dikumpulkan antara lain adalah data pendaftar mahasiswa baru yang mencakup informasi seperti nilai ujian masuk, nilai rapor, aktivitas ekstrakurikuler, dan sebagainya. Pastikan data yang dikumpulkan sudah anonymized dan melibatkan izin dari pihak terkait.
- c. Preprocessing Data: Lakukan preprocessing data untuk mempersiapkan data sebelum digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Langkah-langkah preprocessing dapat meliputi normalisasi data, penghilangan data yang tidak relevan, penanganan missing values, dan lain sebagainya.
- d. Pembagian Data: Bagi data yang telah di-preprocessing menjadi dua bagian, yaitu *data training* dan *data testing*. *Data training* digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan, sedangkan *data testing* digunakan untuk menguji performa jaringan.
- e. Desain Jaringan Syaraf Tiruan: Tentukan desain jaringan syaraf tiruan yang akan digunakan. Pada kasus ini, algoritma backpropagation sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Desain jaringan dapat mencakup jumlah dan tipe neuron pada layer input, hidden, dan output, serta fungsi aktivasi yang digunakan.
- f. Inisialisasi Bobot dan Pelatihan: Inisialisasikan bobot awal jaringan dan lakukan pelatihan menggunakan data training. Selama pelatihan, lakukan proses feedforward untuk menghitung output jaringan, lalu hitung error antara output yang dihasilkan dengan output yang sebenarnya. Kemudian, lakukan proses backpropagation untuk memperbarui bobot jaringan berdasarkan error yang dihasilkan.
- g. Validasi dan Evaluasi: Setelah pelatihan selesai, gunakan data testing untuk melakukan validasi dan evaluasi performa jaringan syaraf tiruan. Hitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan lain-lain untuk mengevaluasi sejauh mana jaringan mampu mengidentifikasi potensi mahasiswa baru.
- h. Analisis Hasil: Analisis hasil evaluasi dan interpretasikan hasil yang didapatkan. Identifikasi kekuatan dan kelemahan model yang telah dikembangkan serta saran perbaikan jika diperlukan.
- i. Penyusunan Laporan: Susun laporan penelitian yang mencakup semua langkah yang telah dilakukan, temuan, dan kesimpulan dari penelitian ini.

Metode penelitian penerapan algoritma jaringan syaraf tiruan menggunakan metode *backpropagation* untuk mengidentifikasi potensi mahasiswa baru STMIK Tegal. Penting untuk diingat bahwa langkah-langkah tersebut dapat disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan metode yang lebih spesifik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

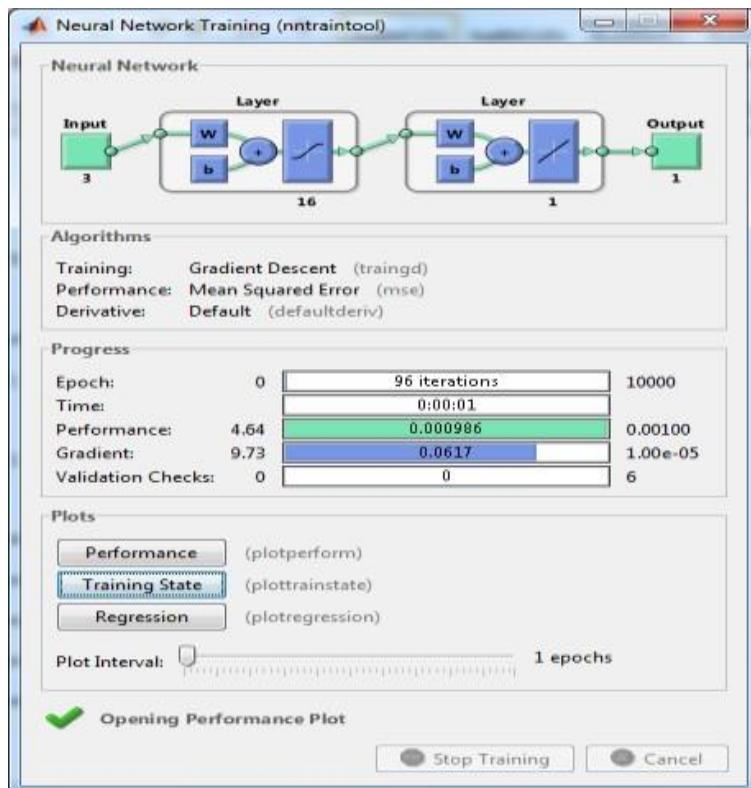
Untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan, harus melewati proses training dan testing yang dimana parameter-parameter yang pasti sudah ditentukan[28]. Parameter yang diperhatikan dalam inisialisasi jaringan pada jaringan adalah:

```
>> net = newff(minmax(P), [Hidden,Target],  
{'logsig','purelin'},'traingd');
```

```
>> net.lw{1,1};  
>> net.b{1};  
>> net.lw{2,1};  
>> net.b{2};  
>> net.trainParam.epochs = 100000;  
>> net.trainParam.goal = 0.001;  
>> net.trainParam.Lr = 0.01;  
>> net.trainParam.show = 1000;  
>> net = train(net,P,T)  
>>[a,Pf,Af,e,Perf] = sim(net, P,[],[],T)
```

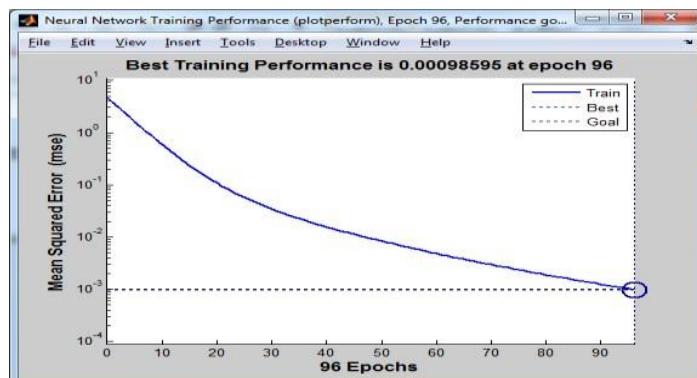
Semua tahapan pelatihan (*training*) ini akan dilakukan berulang-ulang untuk mendapatkan bobot terbaik dengan *error* terkecil. Bobot terbaik tersebut akan digunakan untuk melakukan pengujian (*testing*).

Pada penelitian ini, terdapat 5 model arsitektur yang digunakan,diantaranya : Arsitektur 3-12-1, 3-13-1, 3-14-1, 3-15-1, 3-16-1, 3-18-1. Dan antara kelima arsitektur ini diperoleh model arsitektur terbaik dengan keakurasi 75 % yaitu 3-16-1.



Gambar 1. Hasil Data Pelatihan Dengan Arsitektur 3-16-1

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa model arsitektur 3-16-1 merupakan arsitektur terbaik dengan epoch yang terjadi yaitu 96 iterasi dengan waktu yang cukup cepat yaitu 1 detik.



Gambar 2. Hasil Epoch Training Dengan Arsitektur 3-16-1

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa Measn Squared Error (MSE) yang diperoleh di epoch 96 pada arsitektur 4-19-1 adalah 0.00098595.

No	Data Training				Data Testing					
	Target	Output	Error	SSE	No	Target	Output	Error	SSE	Hasil
1	0.55051	0.51150	0.03901	0.00152139	1	0.83880	0.97830	-0.13950	0.01946086	1
2	0.39293	0.42090	-0.02797	0.00078236	2	0.55902	0.48790	0.07112	0.00505754	0
3	0.34444	0.38390	-0.03946	0.00155674	3	0.62459	0.93090	-0.30631	0.09382572	1
4	0.22121	0.21240	0.00881	0.00007765	4	0.10000	1.03900	-0.93900	0.88172100	1
		Jumlah	0.00393815			Jumlah	1.00006512		75	
		MSE	0.00098454			MSE	0.250016279			

Gambar 3. Arsitektur Algoritma Backpropagation.

Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa 1 bernilai benar dan 0 bernilai salah

Tabel 1. Hasil Akurasi Algoritma Backpropagation

No.	Arsitektur	Training			Testing	
		Epoch	Waktu	MSE	MSE	Akurasi
1	3-12-1	124	00:02	0,000985498	0,555539698	25%
2	3-13-1	87	00:01	0,000988527	1,026988158	50%
3	3-14-1	105	00:01	0,000956010	0,020642826	75%
4	3-15-1	201	00:02	0,000998765	0,467177375	50%
5	3-16-1	96	00:01	0,000984537	0,250016279	75%
6	3-18-1	41	00:00	0,000995683	0,234881776	50%

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa dari keenam arsitektur yang digunakan diperoleh 1 model arsitektur terbaik dengan akurasi 75 % dalam waktu 1 detik.

Tabel 2. Hasil Prediksi 4 Tahun Kedepan Dengan Backpropagation (2019-2022)

No	Nama Jurusan	2019	2020	2021	2022
1	Sistem Informasi (SI)	205	186	162	140
2	Teknik Informatika (TI)	132	120	117	106

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain :

1. Berdasarkan hasil yang diperoleh, algoritma *backpropagation* cukup efektif dalam memprediksi jumlah mahasiswa baru dengan data *record* yang ada.

2. Berdasarkan serangkaian model arsitektur yang diuji yakni model arsitektur 3- 12-1, 3-13-1, 3-14-1, 3-15-1, 3-16-1, 3-18-1, diperoleh model terbaik yaitu model 3-16-1 dengan tingkat akurasi 75 %, epoch 96 iterasi dalam waktu 1 detik.
3. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan penulis, untuk memperoleh hasil yang diinginkan data yang ada akan diuji menggunakan software Matlab R2011b dengan serangkaian model arsitektur yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Danuri, M. Informatika, J. Teknologi, and C. Semarang, “PERKEMBANGAN DAN TRANSFORMASI TEKNOLOGI DIGITAL.”
- [2] Y. Aprizal, R. I. Zainal, and A. Afriyudi, “Perbandingan Metode Backpropagation dan Learning Vector Quantization (LVQ) Dalam Menggali Potensi Mahasiswa Baru di STMIK PalComTech,” *MATRIX : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 18, no. 2, pp. 294–301, 2019, doi: 10.30812/matrik.v18i2.387.
- [3] L. Lathifah, “Penerapan Enterprise Architecture pada Penerimaan Mahasiswa Baru menggunakan TOGAF di Universitas X Palembang,” *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, vol. 7, no. 3, pp. 647–655, 2020.
- [4] N. F. Hasan, K. Kusrini, and H. Al Fatta, “Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 179–188, 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i2.1607.
- [5] K. R. Ririh, N. Laili, A. Wicaksono, and S. Tsurayya, “Studi Komparasi dan Analisis Swot Pada Implementasi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) di Indonesia,” *Jurnal Teknik Industri*, vol. 15, no. 2, pp. 122–133, 2020.
- [6] N. Aulya, “Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis Prediksi Kunjungan Wisata Kota Payakumbuh Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” vol. 4, pp. 7–9, 2022, doi: 10.37034/infeb.v4i4.157.
- [7] Moh. W. Septianto, H. Sofyan, H. Jayadianti, O. S. Simanjuntak, and D. B. Prasetyo, “Aplikasi Presensi Pengenalan Wajah Dengan Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier,” *Telematika*, vol. 16, no. 2, p. 87, 2020, doi: 10.31315/telematika.v16i2.3182.
- [8] S. S. Nasution, H. Okprana, and I. S. Saragih, “Analisis Metode Backpropragation Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Studi Kasus STIKOM Tunas Bangsa,” vol. 2, no. 5, pp. 328–334, 2021.
- [9] N. Wijaya and K. Susanto, “Pengenalan Pola Huruf pada Kata dengan Menggunakan Algoritma Backpropagation dan Hybrid Feature IDENTIFICATION LETTER PATTERNS WORD USING BACKPROPAGATION AND HYBRID FEATURE,” *TEKNOMATIKA*, vol. 09, no. 02, pp. 1–5, 2019.
- [10] M. Zen, “Perbandingan Metode Dimensi Fraktal Dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dalam Sistem Identifikasi Sidik Jari Pada Citra Digital,” *Jitekh*, vol. 7, no. 2, pp. 42–50, 2019.
- [11] E. Indra, M. D. Batubara, M. Yasir, and S. Chau, “Desain dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Berdasarkan Fitur Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metode Haar-Like Feature,” *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol. 2, no. 2, p. 11, 2019, doi: 10.34012/jutikomp.v3i1.637.
- [12] M. N. Fadilah, A. Yusuf, and N. Huda, “Prediksi Beban Listrik Di Kota Banjarbaru Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” *Jurnal Matematika Murni Dan Terapan Epsilon*, vol. 14, no. 2, p. 81, 2021, doi: 10.20527/epsilon.v14i2.2961.