

Prediksi Kelulusan Seleksi Mahasiswa Baru Jalur SBMPN Pada Politeknik Maritim Negeri Indonesia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Warsina¹⁾, Fajarsari Kurniawan¹⁾

¹⁾Prodi Teknik dan Prodi KPN Politeknik Maritim Negeri Indonesia, Semarang
Jl. Pawiyatan luhur I/1 Bendan Duwur Semarang 50233

Email: warseno@polimarin.ac.id, fajar.sk@polimarin.ac.id

Abstrak

Salah satu jalur seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru di Politeknik Maritim Negeri Indonesia (Polimarin) adalah Seleksi Bersama Masuk Politeknik Negeri (SBMPN). Selanjutnya hasil seleksi SBMPN sebagai hasil tes tahap satu dan tes kekhususan lainnya yang meliputi tes wawancara, psikotes, kesehatan, dan kesamaptaaan sebagai tes tahap dua dapat diprediksi tingkat akurasi kelulusannya dari kriteria-kriteria yang dipersyaratkan. Kriteria-kriteria tersebut digunakan sebagai variabel untuk memprediksi kelulusan calon Mahasiswa pada jalur SBMPN yang dilakukan oleh Polimarin. Metode yang dipakai menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* dengan variabel input yaitu nilai rata-rata raport dari semester 1 sampai dengan 5, nilai wawancara, nilai psikotest, nilai kesehatan, dan nilai kesamaptaaan. Sistem ini dikembangkan dengan perangkat lunak Matlab. Berdasarkan hasil pengujian terhadap data training, tingkat akurasi mencapai 100% yang dapat diklasifikasikan sebagai klasifikasi terbaik, dengan nilai akurasi 92.85 persen. Sistem ini ditujukan membantu pihak manajemen untuk memprediksi seleksi jalur SBMPN pada tahun berikutnya.

Kata Kunci: Jaringan Syaraf Tiruan (JST), kelulusan, prediksi

Abstract

One of the selection routes for new student admissions at the Indonesian State Maritime Polytechnic (Polimarin) is the Joint Selection to Enter the State Polytechnic (SBMPN). Furthermore, the SBMPN selection results as the results of stage one tests and other specific tests which include interview, psychological, health, and fitness tests as stage two tests can predict the level of accuracy of passing from the required criteria. These criteria are used as variables to predict the graduation of prospective students on the SBMPN pathway conducted by Polimarin. The method used uses Backpropagation Artificial Neural Network with input variables, namely the average value of report cards from semester 1 to 5, interview scores, psychological test scores, health scores, and equality values. This system was developed with Matlab software. Based on the results of testing the training data, the level of accuracy reaches 100% which can be classified as the best classification, with an accuracy value of 92.85 percent. This system is intended to help management predict the selection of the SBMPN route in the following year.

Keywords: Artificial Neural Network (ANN), graduation, prediction

1. PENDAHULUAN

Jalur Seleksi Bersama Masuk Politeknik Negeri (SBMPN) merupakan salah satu seleksi Jalur Tes yang disiapkan bagi calon peserta/siswa sekolah yang akan melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi bidang vokasi atau Politeknik dan Politani Negeri di seluruh wilayah Indonesia. Hal ini dilakukan dengan berdasarkan pada UU No. 12 Tahun 2012, PP No. 66 dan PP No. 34 Tahun 2010. Organisasi Forum Direktur Politeknik Negeri se-Indonesia (FDPNI) menetapkan pola Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) jalur Ujian Masuk Politeknik Negeri (UMPN) akan dilakukan bersama dan diikuti oleh semua Politeknik Negeri se-Indonesia (sebanyak 38 Politeknik Negeri) secara on-line. Pandemi Covid-19 yang melanda Indonesia mengakibatkan banyak adaptasi dalam berbagai sektor, salah satunya pendidikan. Hal ini pun mempengaruhi mekanisme dan proses seleksi penerimaan mahasiswa baru di hampir seluruh Perguruan Tinggi di Indonesia, tidak terkecuali jalur SBMPN. Seleksi yang rencananya akan dilakukan melalui skema ujian, kini berubah menjadi portofolio. Politeknik Maritim Negeri Indonesia (Polimarin) adalah salah satu dari anggota FDPNI yang harus juga mengikuti adaptasi tersebut. Penulis bermaksud ingin meneliti sistem penerimaan mahasiswa jalur SBMPN yang diselenggarakan di Polimarin tersebut sejauh mana prediksi akurasi kelulusan yang dihasilkan menggunakan jaringan syaraf tiruan *back propagation*.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan cara observasi, wawancara, analisa dokumen, studi pustaka serta pengembangan. Berdasarkan hasil analisa, tahapan untuk menghasilkan aplikasi jaringan syaraf tiruan (Suhendra & Wardoyo, 2015) yang dapat memprediksi berdasarkan nilai rata-rata raport semester 1 sampai dengan 5, nilai wawancara, nilai psikotes, nilai kesehatan dan nilai kesamaptaan dengan tahapan sebagai berikut :

- a) Pengumpulan Data
- b) Pemisahan Data Training dan Testing
- c) Menentukan Struktur Jaringan
- d) Menentukan Algoritma Pembelajaran
- e) Menentukan Uji Keluaran

Langkah dari algoritma backpropagation adalah sebagai berikut:

- 1. Inisialisasi bobot dengan bilangan nilai acak
- 2. Selama kondisi berhenti salah, kerjakan langkah 2 - 9
- 3. Untuk setiap pasangan pelatihan, kerjakan 3 – 8

TAHAP FEEDFORWARD

- 4. Tiap unit masukan ($x_i, i=1, \dots, n$) menerima isyarat masukan x_i dan diteruskan ke unit-unit tersembunyi
- 5. Tiap unit tersembunyi ($z_j, j=1, \dots, p$) menjumlahkan isyarat masukan terbobot seperti persamaan (1)

$$z_in_{jk} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \tag{1}$$

dengan menerapkan fungsi aktivasi hitung seperti persamaan (2):

$$\bar{z} = (z_in_j) \tag{2}$$

dan kirim isyarat ini ke unit keluaran

- 6. Tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) menjumlahkan isyarat masukan terbobot menggunakan persamaan (3)

$$y_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk} \tag{3}$$

dengan menerapkan fungsi aktivasi hitung dengan persamaan (4):

$$y = f(y_in_k) \tag{4}$$

TAHAP BACKPROPAGATION

- 7. Tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) menerima pola sasaran berkaitan dengan pelatihan masukannya. Hitung informasi errornya menggunakan persamaan (5):

$$\delta = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \tag{5}$$

Hitung koreksi bobot dan biasnya dengan persamaan (6)

$$\begin{aligned} \Delta w_j &= \alpha \delta_k x_j \\ \Delta w_{0k} &= \alpha \delta_k \end{aligned} \tag{6}$$

8. Tiap unit tersembunyi ($z_j, j=1, \dots, p$) menjumlahkan delta masukannya (dari unit-unit pada lapisan atasnya) menggunakan persamaan (7)

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \tag{7}$$

Hitung informasi errornya dengan persamaan (8):

$$\delta_j = -in_j f'(x_{in_j}) \tag{8}$$

Hitung koreksi bobot dan biasnya seperti persamaan (9)

$$\Delta v_{ij} = \delta_j x_i \tag{9}$$

UPDATE BOBOT DAN BIAS

9. Tiap unit keluaran ($y_k, k=1, \dots, m$) memperbarui bobot dan biasnya ($j=0, 1, \dots, p$) dengan persamaan (10)

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \tag{10}$$

Tiap unit tersembunyi ($z_j, j=1, \dots, p$) memperbarui bobot dan biasnya ($i=0, 1, \dots, n$) seperti persamaan (11)

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \tag{11}$$

10. Uji syarat berhenti

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

Berdasarkan keputusan dari Forum Direktur Politeknik Negeri (DPNI) proses seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru jalur SBMPN pada masa pandemi dilakukan dengan metode portopolio artinya tes yang sebelumnya dilakukan secara online, pada tahun pelajaran 2019/2020 calon mahasiswa diminta untuk mengirimkan hasil nilai rapor dari semester 1 sampai dengan 5. Selain itu juga diseleksi data seperti prestasi akademik dan non akademik. Kemudian nilai akan dirata-rata untuk menentukan hasil dari seleksi tahap pertama (Defiyanti Sofi, 2013). Polimarin memiliki kekhususan dibanding Politeknik Negeri lain di antaranya setelah calon mahasiswa lulus pada tahap pertama, selanjutnya diadakan tes kekhususan antara lain wawancara, psikotes, tes kesehatan dan tes kesapamtaan. Nilai akhir sebagai nilai penentu diambil dari 5 tahapan tes tersebut yang selanjutnya penulis menjadikan sebagai variabel masukan. Sedangkan keputusan kelulusan atau ketidاكلulusan dijadikan sebagai variabel target.

3.2 Tahapan Proses Prediksi

a) Pengumpulan Data

Data diperoleh dari bagian akademik Polimarin dan dibantu oleh kepanitiaan seleksi penerimaan mahasiswa baru berupa sampling data (Sugiyono, 2018) seperti pada gambar 1.

DATA SELEKSI CALON MAHASISWA POLIMARIN TAHUN 2020/2021								
JALUR SBMPN								
No	No. Registrasi	Nama	Nilai Raport	Nilai Wawancara	Nilai Psikotes	Nilai Kesehatan	Nilai Samapta	Lulus/Tidak Lulus
1	20183848232145	A. Toyyibil Haq	70.01	48	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
2	20279331691880	Abdul Bukhori	72.80	51	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
3	20139389882129	Adam Janaloka Sr	52.87	61	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
4	20180566071766	Aditya Army Wahyu Pratama	63.02	74	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
5	20221083552266	Agit Alfa Yuda	70.53	88	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
6	20149356456443	Aji Dwi Kristian	68.70	65	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
7	20167702221839	Alfrizal Bagas Dwi Arya Saputra	57.01	56	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
8	20179595039442	Amelia Fera Widiyanti	59.71	53	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
9	20201506154515	Amier Fawaz	66.69	76	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
10	20232354063162	Andri Wijayanto	53.51	31	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
...
108	20235781402014	Valentina Diva Putri Santoso	81.97	81	Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus

Gambar 1. Tabel Calon Mahasiswa

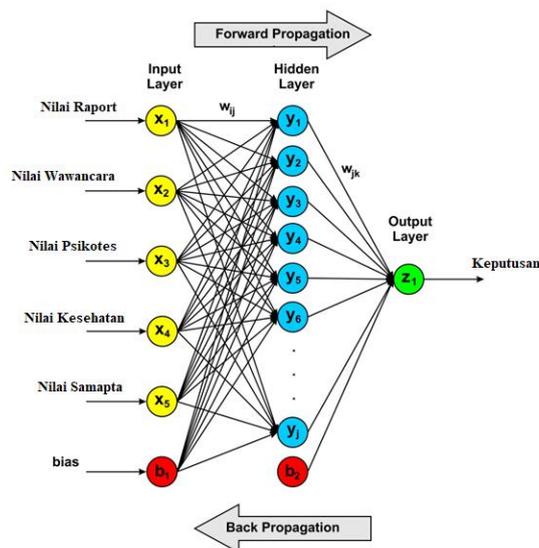
b) Pemisahan Data Training dan Testing

Awal dari pemisahan data dilakukan normalisasi data. Normalisasi data ini bertujuan untuk menjadikan data biner, karena proses backpropagation hanya mengenal data biner (Chang et al., 2010). Dataset yang telah dinormalisasi kemudian akan dipisahkan untuk pelatihan (training) dan pengujian (testing). Dengan jumlah data yang ada sebesar 108 selanjutnya dibagi ke dalam 74 % persen data untuk training. Dari tabel diatas data training diambil dari nomor 1 sampai dengan nomor 80, sedangkan pada nomor 81 sampai dengan 108 kurang lebih 26 % data digunakan untuk data testing (Wei & Dunbrack, 2013)

c) Menentukan Algoritma Pembelajaran

Salah satu algoritma pembelajaran untuk memperbaiki bobot pada Jaringan Syaraf Tiruan adalah backpropagation. Algoritma ini memiliki dua tahap utama yaitu feedforward (maju) dan backpropagation (mundur) (Suhendra & Wardoyo, 2015). Struktur Jaringan Syaraf Tiruan yang terbentuk menggunakan 3 lapisan yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran. Pada lapisan input terdapat 5 node sebagai inputan yaitu nilai rapor, nilai wawancara, nilai psikotes, nilai kesehatan dan nilai kesamapta. Lapisan tersembunyi terdiri dari 100 node dan lapisan keluaran memiliki 1 node yang berupa bilangan biner 1 dan 0 (1 merepresentasikan **Lulus** dan 0 merepresentasikan **Tidak Lulus**). Struktur dapat dilihat pada gambar.

Jaringan pembelajaran dapat dilihat seperti gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Jaringan Syaraf Tiruan

d) Hasil Uji

Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan data testing yaitu sebesar 28 data untuk diprediksi apakah dapat

dikenali oleh Jaringan Syaraf yang sudah dibentuk. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.

Untuk dapat menghasilkan aplikasi jaringan syaraf tiruan yang dapat memprediksi kelulusan pada seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru dilihat dari nilai rata-rata raport semester 1 sampai dengan semester 5 yang telah ditempuh saat di SMA/SMK/MAN sebagai hasil seleksi tahap satu. Setelah itu dilakukan tes wawancara, psikotes, tes kesehatan dan tes kesamaptaaan sebagai hasil tes tahap dua. Semua nilai dimasukkan kedalam tabel yang akan dilakukan proses Pengumpulan Data, Pemisahan Data untuk Training dan Testing (Wei & Dunbrack, 2013), Menentukan Struktur Jaringan, Menentukan Algoritma Pembelajaran serta Uji Keluaran. Hasil keluaran pada penelitian ini dapat dilihat dari tampilan gambar antarmuka seperti pada gambar 4.

Halaman Depan Halaman Pelatihan Halaman Prediksi

Pengujian

Load Jaringan Load Data
 Pengujian Reset

	Nilai Raport	Nilai Wawancara	Nilai Psikotes	Nilai Kesehatan	Nilai Samapta	Keputusan (Aktual)	Keputusan (Predicted)
1	42.9051	56 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
2	59.2492	66 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
3	57.8793	79 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
4	62.2050	59 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
5	73.7133	79 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
6	69.5506	67 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
7	66.6645	66 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
8	84.0243	63 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
9	56.5163	56 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
10	60.8579	84 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
11	58.0390	51 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
12	56.7565	58 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
13	66.7120	77 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
14	60.2558	51 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
15	69.3004	46 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
16	77.1261	82 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
17	56.8950	71 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
18	58.1410	62 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
19	63.8893	58 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
20	60.4413	49 Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus
21	81.8751	81 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
22	59.2413	79 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
23	60.4248	72 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
24	67.0565	57 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
25	62.1609	63 Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus	Lulus
26	23.4150	45 Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus
27	66.6900	76 Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus

Akurasi

Jumlah Data Benar	26	Jumlah Data Total	28
Jumlah data Salah	2	Akurasi (%)	92.8571

Gambar 3. Tabel Tampilan Hasil Uji

Halaman Depan Halaman Pelatihan Halaman Pengujian

Nilai dan Keputusan

Nilai Raport: 70.01
 Nilai Wawancara: 48
 Nilai Psikotes: Lulus
 Nilai Kesehatan: Lulus
 Nilai Samapta: Lulus
 Keputusan: Lulus

Prediksi

Load Jaringan
 Prediksi
 Reset

Gambar 4. Tampilan Antarmuka Hasil Keluaran Berupa Keputusan

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menerapkan algoritma *backpropagation* jaringan syaraf tiruan untuk memprediksi kelulusan seleksi mahasiswa baru pada jalur SBMPN yang dilaksanakan di Polimarin. Metode jaringan syaraf tiruan menghasilkan akurasi sebesar 92,85persen, dengan input 108, hidden layer 100 dan output 1. Dari hasil tersebut bisa dikatakan bahwa metode jaringan syaraf tiruan dapat menghasilkan akurasi cukup tinggi untuk keperluan prediksi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan Terimakasih kami sampaikan kepada pemerintah lewat DIPA Polimarin tahun pelajaran 2019/2020 yang sudah menyediakan dana untuk penelitian ini hingga selesai. Terimakasih juga kami sampaikan kepada P3M yang telah membimbing penyusunan penelitian ini hingga selesai sehingga berguna bagi stakeholder yang akan memakainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Y. W., Hsieh, C. J., Chang, K. W., Ringgaard, M., & Lin, C. J. (2010). Training and testing low-degree polynomial data mappings via linear SVM. *Journal of Machine Learning Research*.
- Defiyanti Sofi, M. K. (2013). Analisis dan Prediksi Kinerja Mahasiswa Menggunakan Teknik Data Mining. *Syntak*.
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulesy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*. <https://doi.org/10.24198/jmi.v11.n2.9427.149-160>
- Matondang, Z. A. (2013). JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION UNTUK PENENTUAN KELULUSAN SIDANG SKRIPSI. *Pelita Informatika Budi Darma*.
- Sugiyono. (2018). Pengertian Populasi dan Sampel Menurut Para Ahli. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Suhendra, C. D., & Wardoyo, R. (2015). Penentuan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Bobot Awal dan Bias Awal) Menggunakan Algoritma Genetika. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*. <https://doi.org/10.22146/ijccs.6642>
- Wei, Q., & Dunbrack, R. L. (2013). The Role of Balanced Training and Testing Data Sets for Binary Classifiers in Bioinformatics. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067863>