

Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode *Backpropagation* Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Perguruan Tinggi

Adi Muhajirin^{1*}, Muammar Yasir²

^{1,2}Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

¹adi.muhajirin@dsn.ubharajaya.ac.id, ²202010225067@mhs.ubharajaya.ac.id



Histori Artikel:

Diajukan: 30 April 2024

Disetujui: 25 Mei 2024

Dipublikasi: 31 Mei 2024

Kata Kunci:

Caringan Saraf Tiruan,
Metode *Backpropagation*,
Prediksi Tingkat
Kelulusan, MSE

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an
Creative Commons License This
work is licensed under a
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Kelulusan mahasiswa merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas pendidikan di sebuah perguruan tinggi. Prediksi tingkat kelulusan yang akurat dapat membantu pihak universitas dalam mengambil kebijakan strategis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan memaksimalkan angka kelulusan mahasiswanya. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma jaringan saraf tiruan (JST) *backpropagation* dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. JST *backpropagation* dipilih karena kemampuannya dalam mempelajari pola data yang kompleks dan menghasilkan prediksi yang akurat. Data penelitian ini diperoleh dari arsip mahasiswa Ubhara Jaya selama 5 tahun terakhir. Data tersebut meliputi informasi terkait latar belakang pendidikan, nilai akreditasi BAN-PT, dan instrumen pedoman akademik perguruan tinggi. Arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (5-10-1), dengan 5 neuron pada lapisan masukan, 10 neuron pada lapisan tersembunyi, dan 1 neuron pada lapisan keluaran. Algoritma *backpropagation* digunakan untuk melatih jaringan saraf tiruan dengan tujuan meminimalkan nilai *Mean Squared Error* (MSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa JST *backpropagation* mampu memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dengan tingkat akurasi sebesar 93%. Nilai MSE yang dihasilkan adalah 0.177, menunjukkan bahwa model jaringan memiliki performa yang baik dalam memprediksi. Penelitian ini menunjukkan bahwa JST *backpropagation* dapat digunakan secara efektif untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. JST *backpropagation* menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang tinggi dan model jaringan dengan performa yang baik. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan algoritma JST lain untuk membandingkan performa dan akurasi prediksinya. Selain itu, penelitian ini juga dapat diperluas dengan menggunakan data dari universitas lain untuk menguji generalisasi model JST *backpropagation*.

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan di Indonesia menghadapi beberapa tantangan, termasuk terbatasnya akses pendidikan di beberapa daerah, rendahnya kualitas pendidikan, serta sarana dan prasarana yang tidak memadai. Pemerintah Indonesia telah melakukan upaya untuk meningkatkan sistem pendidikan dengan membangun lebih bangunan sekolah dan menambah jumlah guru, namun masih ada yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses terhadap pendidikan yang berkualitas (Tintingon et al., 2023).

Dalam hal pendidikan tinggi, Indonesia mempunyai 3 jenis institusi utama: akademis, kejuruan, dan profesional. Institusi akademik menawarkan program di bidang studi tertentu seperti ekonomi atau hukum, dan mencakup gelar sarjana, magister, dan doktor. Institusi kejuruan berfokus pada keterampilan praktis dan menawarkan diploma atau sertifikat dalam bidang seperti teknik atau perhotelan. Institusi profesional menawarkan program-program di bidang profesi tertentu, seperti kedokteran, dan mencakup gelar sarjana dan master (Mulyana et al., 2019).

Tingkat kelulusan mahasiswa di Indonesia sebanyak 1,85 juta pada tahun 2022. Jumlah ini diperoleh dari 4.523 perguruan tinggi di Indonesia, dengan 31.399 program studi yang diampu oleh 326.554 dosen, dan mahasiswa yang mencapai 9,32 juta orang (Supangat & Sulistyawan, 2023). Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) memiliki peran krusial dalam menentukan standar dan kriteria kualitas pendidikan tinggi di Indonesia. Aturan-aturan yang dikeluarkan oleh BAN-PT menjadi panduan bagi perguruan tinggi dalam meningkatkan kualitas pendidikan, termasuk dalam hal tingkat kelulusan mahasiswa (Nasrun, 2012).

Tabel 1 Histori Kelulusan Mahasiswa UBJ

Angkatan	Jumlah Mhs	Lulus Tepat Waktu	Belum Lulus	Persentase
2018	1.981	1.635	346	46 %
2019	2.334	2.089	245	54 %
Total	4.315	3.724	591	100 %

Data masalah mengenai ketidakkelulusan tepat waktu mahasiswa merupakan isu yang kompleks dan mempengaruhi beberapa pihak. Latar belakang dari masalah ini dapat dilihat dari berbagai sumber, termasuk artikel yang membahas penyebab dan dampak dari ketidakkelulusan tepat waktu mahasiswa (Nurdiati et al., 2022). Beberapa faktor yang mempengaruhi ketidakkelulusan tepat waktu mahasiswa antara lain adalah nilai yang kurang memuaskan, rasa malas yang berlebihan, terlalu fokus pada kerja sampingan, kurang melakukan bimbingan, dan kurangnya SKS untuk lulus (Bella & Ratna, 2019).

Pemilihan metode *backpropagation* dan algoritma jaringan saraf tiruan ini dinilai cocok dan tepat dalam memprediksi tingkat kelulusan, serta peneliti menggunakan *artificial neural network* atau jaringan saraf tiruan sebagai model perhitungan untuk melihat kelulusan pada mahasiswa Ubhara Jaya (Ridwan et al., 2020).

STUDI LITERATUR

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa JST dengan *backpropagation* dapat digunakan untuk seleksi penerimaan calon mahasiswa dengan hasil yang efektif (Maria Agustin, 2012). Selain itu, JST juga telah digunakan untuk memprediksi cuaca dengan menggunakan metode *backpropagation*, yang menunjukkan kemampuan JST dalam mengenali pola suatu data dan menghasilkan output dengan tingkat akurasi yang tinggi (Saputra et al., 2023).

Dalam konteks prediksi tingkat kelulusan mahasiswa, JST dengan *backpropagation* telah digunakan untuk memprediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS dengan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation* menggunakan aplikasi MATLAB (Dede Sutrisna Saputra, Meilia Utama Putri, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode JST dengan *backpropagation* dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Analisis metode *backpropagation* dalam memprediksi kelulusan mahasiswa juga telah dilakukan, yang menunjukkan bahwa metode JST dengan *backpropagation* memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa (Nasution et al., 2021).

Dalam sintesis, penerapan JST dengan metode *backpropagation* telah menunjukkan hasil yang efektif dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa (Stmik et al., 2017). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa JST dengan *backpropagation* dapat digunakan untuk seleksi penerimaan calon mahasiswa, memprediksi cuaca, dan memprediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS. Dengan demikian, JST dengan *backpropagation* dapat menjadi salah satu teknik yang efektif dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa.

Tabel 2 *State of Art*

Metode	Judul Penelitian	Kesimpulan	Hasil
Jaringan Saraf Tiruan (JST) dengan <i>Backpropagation</i>	Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> untuk Seleksi Penerimaan Calon Mahasiswa Baru	JST dengan <i>Backpropagation</i> dapat digunakan untuk seleksi penerimaan calon mahasiswa dengan hasil yang efektif	Tingkat akurasi seleksi penerimaan calon mahasiswa sebesar 85 %
JST dengan <i>Backpropagation</i>	Penerapan Jaringan Saraf Tiruan / JST (<i>Backpropagation</i>) untuk Prakiraan Cuaca	JST dengan <i>backpropagation</i> dapat digunakan untuk memprediksi cuaca dengan menggunakan metode <i>backpropagation</i> , yang menunjukkan kemampuan JST dalam mengenali pola suatu data dan menghasilkan output dengan tingkat	Tingkat akurasi prakiraan cuaca sebesar 90%

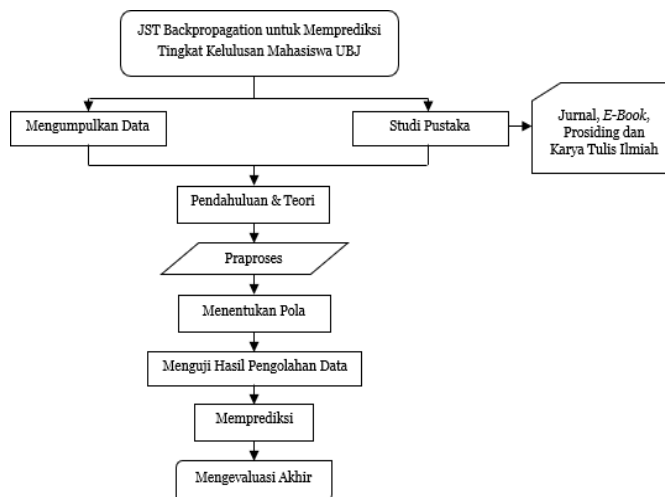
Metode	Judul Penelitian	Kesimpulan	Hasil
JST dengan <i>Backpropagation</i>	Prediksi Kelulusan Informatika PalComTech untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil	JST dengan backpropagation dapat digunakan untuk memprediksi lulusan informatika PalComTech untuk lolos tes CPNS dengan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation menggunakan aplikasi MATLAB.	Tingkat akurasi prediksi lulusan informatika PalComTech sebesar 80%
JST <i>Backpropagation</i>	Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Kelulusan	JST dengan backpropagation memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa	Tingkat akurasi prediksi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa sebesar 85%

METODE

Penerapan jaringan saraf tiruan (JST) dengan metode backpropagation telah menjadi salah satu teknik yang populer digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa. JST adalah sistem pemrosesan data yang meniru cara kerja sistem syaraf manusia, terdiri atas banyak elemen pemrosesan sederhana yang terhubung secara paralel. Backpropagation adalah salah satu algoritma JST yang sederhana dengan kemampuan dan akurasi yang tinggi (Apriyani, 2018).

Metode atau strategi secara umum yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur yang komprehensif tentang jaringan saraf tiruan, metode backpropagation, dan masalah prediksi tingkat kelulusan mahasiswa. Metode atau strategi ini harus dilaksanakan dengan baik agar dapat memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa secara akurat (Budiyanto & Fatimah, 2019).

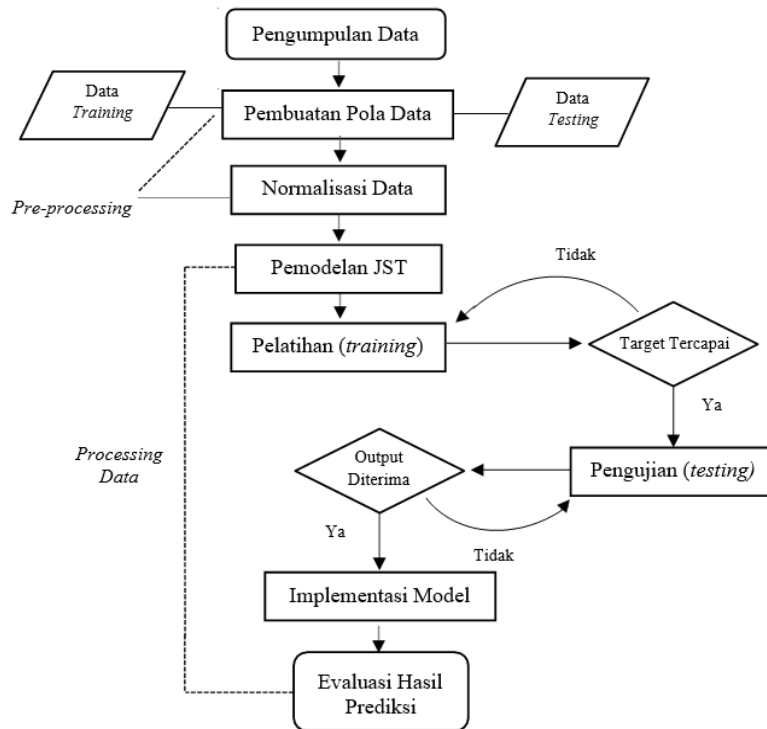
Subjek penelitian yang dipilih yaitu para mahasiswa Ubhara Jaya berdasarkan sampel dan populasi pada topik penelitian, serta lokasi yang menjadi objek penelitian adalah Universitas Bhayangkara Jakarta Raya (Ubhara Jaya). Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2024 dalam rentang kurang lebih 3 sampai 4 bulan, adapun peralatan pendukung yang digunakan oleh peneliti untuk mengimplementasikan algoritma yaitu piranti lunak MATLAB.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Struktur atau kerangka ini digunakan untuk merancang dan melaksanakan penelitian secara kuantitatif. Tujuan dari kerangka ini adalah untuk mengatur langkah-langkah yang diperlukan dalam proses penelitian, serta memberikan gambaran tentang rincian bagaimana penelitian akan dilakukan, termasuk metode dan tahapan yang diambil untuk mengumpulkan dan menganalisis data.

Beberapa langkah yang umum dilakukan dalam penerapan metode backpropagation meliputi pengumpulan data, pra-pengolahan data, pemodelan jaringan saraf tiruan, pelatihan jaringan, pengujian (testing), dan evaluasi hasil prediksi. Adapun tahapan dalam metode analisis digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2 Tahapan Analisis

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan penerapan jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa Ubhara Jaya dapat meliputi langkah-langkah berikut:

1. Pengumpulan Data: Peneliti mengumpulkan data histori kelulusan mahasiswa Angkatan 2018 sampai 2019, dan data kelulusan pada 5 tahun terakhir, yaitu mulai dari tahun 2019 sampai 2023.
2. Pemrosesan Data: Peneliti melakukan pra-pemrosesan data, termasuk pembersihan, transformasi, dan pemilihan fitur yang relevan.
3. Pembangunan Model: Peneliti membangun atau merancang model jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation memakai perangkat lunak seperti MATLAB atau Python dengan pustaka standar.
4. Pelatihan Model: Peneliti melakukan pelatihan model dengan menggunakan data yang telah diproses untuk mengoptimalkan bobot dan bias agar model dapat memprediksi kelulusan mahasiswa dengan akurat.
5. Evaluasi Model: Bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi dan performa prediksi kelulusan mahasiswa.
6. Validasi Model: Bertujuan untuk memastikan keandalan prediksi dengan menggunakan data uji yang belum pernah dilihat sebelumnya.
7. Implementasi Model: Menerapkan model yang sudah dilatih dan divalidasi untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa.

Pengumpulan data dilakukan melalui akses ke basis data akademik dan data yang terkumpul nantinya akan digunakan sebagai input dan output dalam proses dalam proses pelatihan serta pengujian model jaringan saraf tiruan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa selama 5 tahun kedepan (2024-2028).

Metode analisis data menggunakan jaringan saraf tiruan dengan metode backpropagation telah diterapkan dalam berbagai penelitian, termasuk untuk memprediksi berbagai fenomena, seperti tingkat kelulusan mahasiswa. Metode analisis data yang digunakan yaitu dengan metode backpropagation, metode ini digunakan untuk melatih jaringan saraf tiruan agar mampu memberikan prediksi yang akurat (Fajar et al., 2021).

Dari metode analisis data yang akan digunakan dalam penelitian, berikut data yang sudah dibersihkan dari *missing value* nantinya akan digunakan sebagai data input (masukan) dari data jumlah lulusan pada tahun 2023:

Tabel 3 Data Jumlah Kelulusan Mahasiswa Tahun 2023

No	Fakultas	Prodi	TA. 22/23		Total
			Ganjil	Genap	
1	Hukum	Ilmu Hukum	113	91	204
		Magister Hukum	16	35	51
2	Teknik	Industri	94	152	246
		Kimia	12	12	24
		Lingkungan	8	13	21
		Perminyakan	11	8	19
3	Ekonomi dan Bisnis	Akuntansi	103	85	188
		Manajemen	74	293	367
		Magister Manajemen	8	15	23
4	Ilmu Komunikasi	Ilmu Komunikasi	134	234	368
5	Psikologi	Ilmu Psikologi	88	128	216
6	Ilmu Pendidikan	Pendidikan Guru Sekolah Dasar	25	54	79
		Pendidikan Kepelatihan Olahraga	8	14	22
7	Ilmu Komputer	Informatika	96	165	261
Total			790	1299	2089

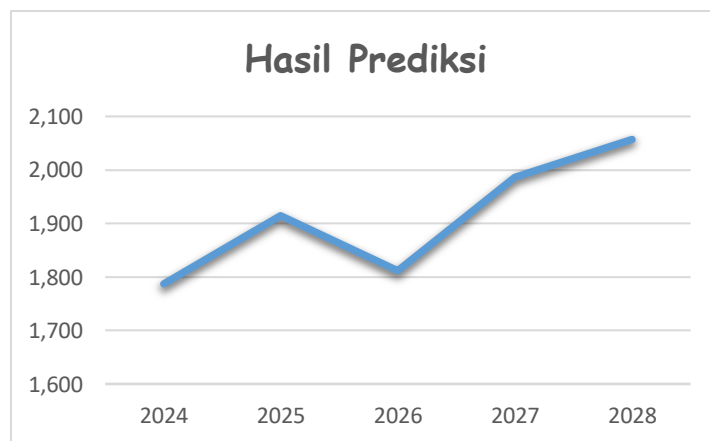
HASIL

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kelulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dari tahun 2019 sampai dengan 2021 yaitu tepatnya pada 5 tahun terakhir sebagai berikut:

Tabel 4 Histori Jumlah Wisuda

Tahun	Jumlah Lulusan
2019	1.192
2020	1.282
2021	1.162
2022	1.635
2023	2.089

Kemudian data yang sudah diteliti pada penelitian ini adalah prediksi jumlah kelulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya pada tahun 2024 sampai dengan 2028 yaitu tepatnya dalam 5 tahun kedepan sebagai berikut:



Gambar 3 Grafik Hasil Prediksi Kelulusan Mahasiswa

PEMBAHASAN

Pada metode jaringan saaraf tiruan backpropagation ini digunakan fungsi aktivasi sigmoid biner, dimana data latih dan data uji menggunakan fungsi ini bernilai antara 0 sampai 1 sehingga dapat ditransformasi datanya dalam range 0.1 s/d 0.9 untuk diinput dalam MATLAB.

Transformasi Data Pelatihan (*train*):

Tabel 5 Perhitungan Data Input Latih

Data	Perhitungan	Hasil
1192	$(0.8 * (1192 - 1192) / (2089 - 1192)) + 0.1$	0.1
1282	$(0.8 * (1282 - 1192) / (2089 - 1192)) + 0.1$	0.18
1162	$(0.8 * (1162 - 1192) / (2089 - 1192)) + 0.1$	0.073
1635	$(0.8 * (1635 - 1192) / (2089 - 1192)) + 0.1$	0.495
2089	$(0.8 * (2089 - 1192) / (2089 - 1192)) + 0.1$	0.9

Transformasi Data Pengujian (*test*):

Tabel 6 Perhitungan Data Input Target

Tahun	Prediksi (Target)	Perhitungan	Hasil
2024	2027	$(0.8 * (2027 - 1787) / (2103 - 1787)) + 0.1$	0.7
2025	1787	$(0.8 * (1787 - 1787) / (2103 - 1787)) + 0.1$	0.1
2026	1815	$(0.8 * (1815 - 1787) / (2103 - 1787)) + 0.1$	0.17
2027	1983	$(0.8 * (1983 - 1787) / (2103 - 1787)) + 0.1$	0.596
2028	2103	$(0.8 * (2103 - 1787) / (2103 - 1787)) + 0.1$	0.9

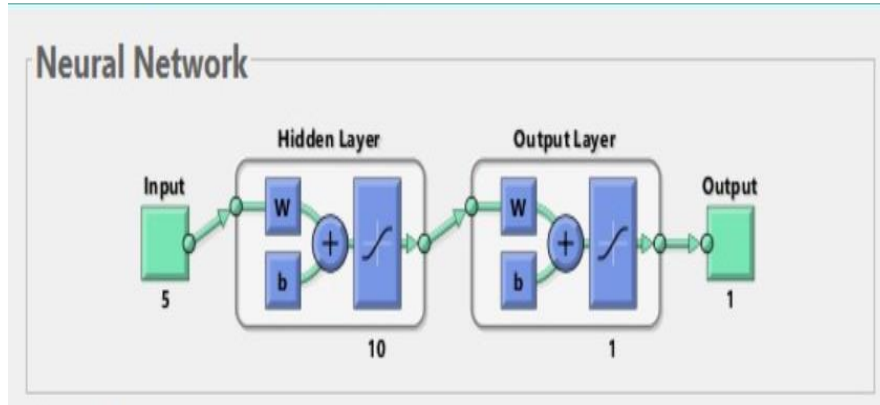
Merupakan hasil dari proses untuk normalisasi data yang merupakan tabel jumlah lulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya pada Tahun 2019 sampai 2023, dan jumlah data prediksi (*target*) jumlah lulusan mahasiswa selama 5 tahun kedepan.

Perubahan bobot pada data *training* dan *testing*:

Tabel 7 Hasil Perhitungan Inisial Bobot V

V	1	2	3	4	5
<i>x</i>	0.7	0.2	0.1	0.6	0.9
<i>B</i>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>Vij</i>	0.731	0.104	0.345	0.567	0.890

Arsitektur jaringan yang akan digunakan adalah 5 unit *neuron* pada lapisan masukan (*input layer*), 10 unit *neuron* pada lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan 1 unit *neuron* pada lapisan keluaran (*output layer*). Arsitektur jaringan dapat dilihat pada model jaringan yang dipilih setelah melalui proses *error* dengan melakukan pelatihan JST menggunakan arsitektur atau model jaringan *neural network* backpropagation (5-10-1).



Gambar 4 Hasil Arsitektur Jaringan

Dari hasil analisis gambar tersebut diperoleh tingkat MSE sebesar $1.21e^{-19}$ yang merupakan nilai yang telah didapat dari pengujian dengan *learning rate* dan jumlah *hidden layer*. Berdasarkan output pada jaringan (*network*) terpilih sesuai dengan hasil pada data target, keluaran *neuron* yang mendekati target prediksi diubah menjadi fungsi sigmoid biner kemudian transformasi balik, maka hasil yang sudah ditransformasi akan menjadi data prediksi tingkat kelulusan mahasiswa selama 5 tahun kedepan, seperti tabel berikut:

Tabel 8 Data Hasil Transformasi 2024-2028

Tahun	Sigmoid Biner	Tranformasi Balik
2024	0.69	1915
2025	0.102	1812
2026	0.1	1787
2027	0.749	1986
2028	0.89	2057

Kemudian data hasil transformasi balik dari keluaran (*output*) berdasarkan *neuron* terpilih tersebut yang didapatkan dari proses MATLAB dihitung tingkat akurasi dengan menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) supaya mendapatkan hasil persentase, sebagai berikut:

Tabel 9 Perhitungan MAPE

No	Aktual	Prediksi	Selisih Absolut	Persentase
1	1192	1787	595	50%
2	1282	1915	633	49%
3	1162	1812	650	56%
4	1635	1986	351	21%
5	2089	2057	32	2%

Berikut ini langkah-langkah untuk mencari tingkat akurasi hasil prediksi:

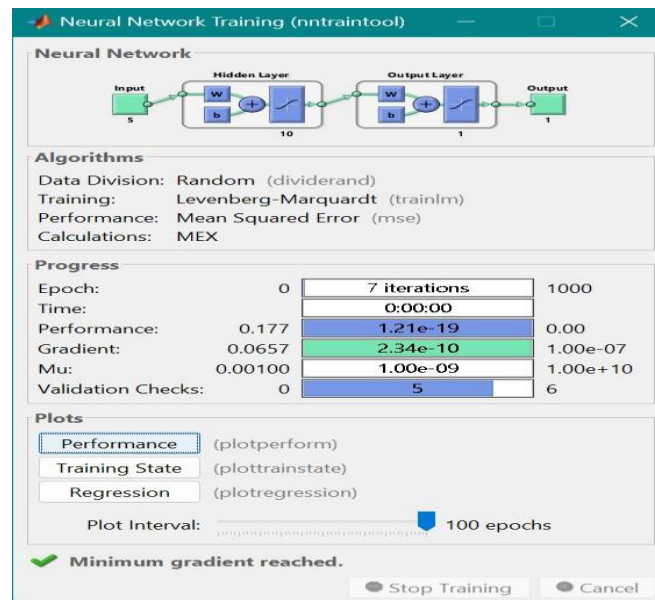
$$\text{Persentase Kesalahan Absolut} = (\text{Selisih Absolut} / \text{Nilai Aktual}) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= (1/n) * (\text{Jumlah Persentase}) * 100\% \\ &= (1/5) * (50\% + 49\% + 56\% + 21\% + 2\%) * 100\% \\ &= 0.2 * 35.4\% * 100\% \end{aligned}$$

$$= 7.08\%$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Akurasi (\%)} &= 100 - \text{MAPE} \\ &= 100 - 7.08 \\ &= 92.92\% \end{aligned}$$

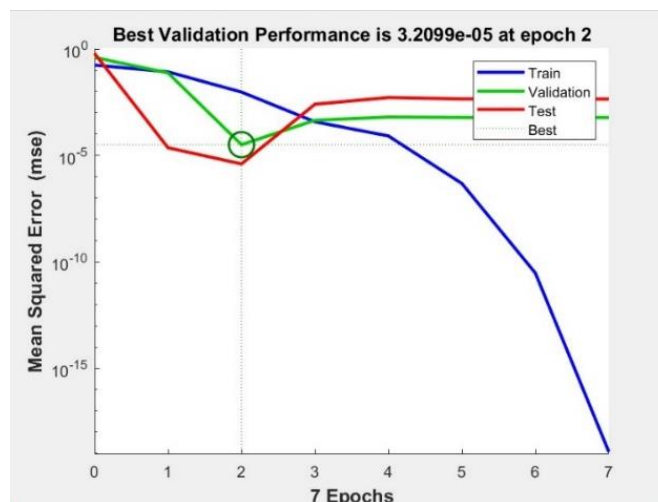
Dari hasil prediksi tersebut dihasilkan model MATLAB sebagai proses akurasi dan validasi sebagai bentuk keputusan penulis sejauh mana analisa yang dihasilkan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa, sebagai berikut:



Gambar 5 Model MATLAB

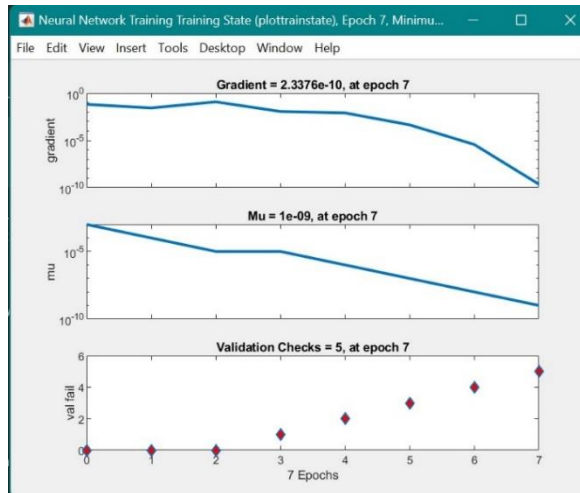
Dari hasil model tersebut dapat menghasilkan plots yang ditampilkan dalam bentuk grafik, agar memudahkan penulis dalam menganalisa proses implementasi Jaringan Saraf Tiruan (JST) melalui tools MATLAB, diantaranya:

1. Performa Validasi Jaringan yang menunjukkan performa terbaik jaringan dari proses *training* dan *testing*. Performa validasi mengukur seberapa baik model *neural network* dalam memprediksi data yang tidak dilihat selama pelatihan. Ini penting untuk memastikan bahwa model tidak terlalu pas dengan data pelatihan dan dapat menggeneralisasi dengan baik ke data baru.



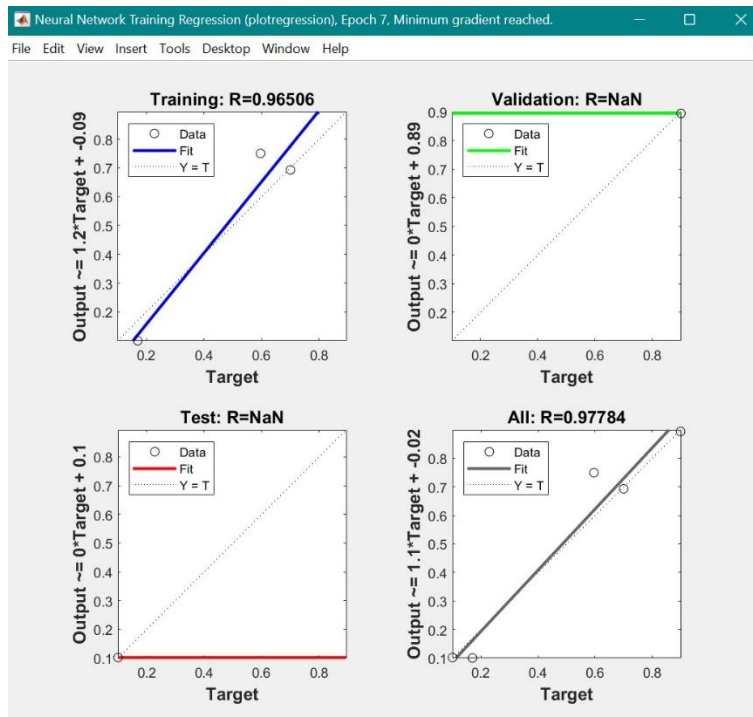
Gambar 6 Performa Validasi

2. *Training State* pada jaringan menampilkan hasil gradient (arah dan besarnya perubahan bobot dan bias untuk meminimalkan error) bernilai $2.377e-10$ pada epoch 4, nilai Mu (parameter): $1e-09$ pada epoch 7, dan validation check bernilai 5 pada epoch 7.



Gambar 7 Training State

3. *Regression Plot* memvisualisasikan hubungan antara prediksi pada model dan nilai target yang sebenarnya. Ini dapat membantu penulis memahami bagaimana model *neural network* bekerja dan mengidentifikasi potensi bias. Pada Plot ini terdapat 4 buah garis, dimana R = korelasi. Semua nilai R harus lebih dari 0.95 untuk mendapatkan hasil yang sempurna.



Gambar 8 Regression Plot

Figure

Gambar 1 Kerangka Penelitian 216
 Gambar 2 Tahapan Analisis 217
 Gambar 3 Grafik Hasil Prediksi Kelulusan Mahasiswa 218
 Gambar 4 Hasil Arsitektur Jaringan 220
 Gambar 5 Model MATLAB 221
 Gambar 6 Performa Validasi 221
 Gambar 7 Training State 222

Gambar 8 Regression Plot	222
--------------------------------	-----

Table

Tabel 1 Histori Kelulusan Mahasiswa UBJ.....	215
Tabel 2 State of Art.....	215
Tabel 3 Data Jumlah Kelulusan Mahasiswa Tahun 2023	218
Tabel 4 Histori Jumlah Wisuda	218
Tabel 5 Perhitungan Data Input Latih.....	219
Tabel 6 Perhitungan Data Input Target	219
Tabel 7 Hasil Perhitungan Inisial Bobot V.....	219
Tabel 8 Data Hasil Transformasi 2024-2028.....	220
Tabel 9 Perhitungan MAPE	220

Equations

Dengan menentukan nilai max. dan nilai min. Data asli lalu menggunakan persamaan normalisasi data perhitungan manual untuk melakukan peramalan backpropagation (Siang, 2005) sebagai berikut:

$$x' = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan testing model JST dalam prediksi tingkat kelulusan mahasiswa Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan menggunakan metode Backpropagation. Algoritma maupun metode yang digunakan yaitu JST Backpropagation berhasil diimplementasikan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa ditahun yang akan datang. Diperoleh hasil data prediksi kelulusan mahasiswa sebagai gambaran selama 5 tahun kedepan sampai 2028 untuk pengambilan keputusan organisasi kampus dalam upaya meningkatkan kelulusan. Kesimpulan yang diperoleh dengan menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) Backpropagation dapat digunakan untuk prediksi tingkat kelulusan mahasiswa di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dengan mendapatkan tingkat akurasi sebesar 92.92% dan menghasilkan nilai MSE 0.177. Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya dimana Menambahkan sumber data pada tahun berikutnya karena jumlah data dapat mempengaruhi tingkat akurasi data. Melakukan perbandingan prediksi dengan metode lain, seperti K-means, KNN, dan C.45. Diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut dalam implementasi JST Backpropagation pada indikator lain, seperti prediksi risiko kesehatan, prediksi kegagalan mesin, dan prediksi perilaku konsumen menggunakan tools yang berbeda.

REFERENSI

- Apriyani, Y. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Prediksi Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 3(1), 63–70.
- Bella, M. M., & Ratna, L. W. (2019). Perilaku Malas Belajar Mahasiswa Di Lingkungan Kampus Universitas Trunojoyo Madura. *Competence: Journal of Management Studies*, 12(2), 280–303. <https://doi.org/10.21107/kompetensi.v12i2.4963>
- Budiyanto, U., & Fatimah, T. (2019). Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Seminar Nasional APTIKOM*, 152–160.
- Dede Sutrisna Saputra, Meilia Utama Putri, S. D. P. (2020). *Prediksi Kelulusan Informatika Palcomtech Untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*.
- Fajar, M., Sumarno, & Gunawan, I. (2021). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Penjualan Sepeda Motor Yamaha Di Asli Motor Siantar. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 1(4), 180–186. <http://djournals.com/klik/article/view/151>
- Maria Agustin. (2012). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering*, 15(1), 165–175. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Mulyana, M., Hidayat, L., & Puspitasari, R. (2019). Mengukur Pengetahuan Investasi Para Mahasiswa Untuk Pengembangan Galeri Investasi Perguruan Tinggi. *JAS-PT Jurnal Analisis Sistem Pendidikan Tinggi*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.36339/jaspt.v3i1.213>
- Nasrun, M. (2012). Kinerja Badan Akreditasi Nasional – Perguruan Tinggi (BAN-PT); Relevansinya dengan Fungsi Pembinaan Peningkatan Kualitas Program Studi. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 1(2), 148–162.

<https://doi.org/10.26418/jvip.v1i2.71>

- Nasution, S. S., Okprana, H., & Saragih, I. S. (2021). Analisis Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Studi Kasus STIKOM Tunas Bangsa. *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, 2(5), 328–334. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- Nurdiati, S., Bukhari, F., Najib, M. K., & Hilmi, K. (2022). Prediksi Masa Studi Mahasiswa Matematika Ipb Berdasarkan Indeks Prestasi Kumulatif Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Journal of Mathematics and Its Applications*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.29244/milang.18.1.1-13>
- Ridwan, R., Lubis, H., & Kustanto, P. (2020). Implementasi Algoritma Neural Network dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 286. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.2035>
- Saputra, A., Sulistiyanti, S. R., Marjunus, R., Yuliant, Y., Junaidi, J., & Surtono, A. (2023). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan / JST (Backpropagation) untuk Prakiraan Cuaca di Bandar Udara Radin Inten II Lampung. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 11(01), 63–72. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v11i1.3164>
- Siang, J. (2005). Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemograman Menggunakan Matlab. In *Pemograman Backpropagation Dengan Matlab* (pp. 1–309).
- Stmik, M., Menggunakan, S., & Algoritma, C. (2017). *Penentuan Tingkat Kelulusan Tepat Waktu*. 13, 46–56.
- Supangat, & Sulistyawan, M. R. (2023). Pemodelan Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Dengan Pendekatan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(4), 405–414. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i4.1367>
- Tintingon, J. Y., Lumapow, H. R., & Rotty, V. N. J. (2023). Problematika dan Perubahan Kebijakan Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 798–809. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.5088>