

Artificial Neural Network Untuk Prediksi Kelulusan Calon Peserta Didik Baru (Studi Kasus: MAN 1 Padangsidempuan)

Rizqi Nusabbih Hidayatullah Gaja¹, Doni Karseno², Amir Salim Khairul Rijal³, Dwana Abdi Juliantho⁴

¹Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Indonesia

^{2,3,4}Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, Indonesia

e-mail: rizqinusabbih@uinsyahada.ac.id¹, r2sdinhu@gmail.com²,

amirsalimkhairulrijal19@gmail.com³, abdidwana@gmail.com⁴

Abstract

There is fierce rivalry amongst schools as a result of competitiveness in the educational field. Therefore, the processing of an educational institution must keep up with technological advancements. Artificial intelligence (AI) and intelligent systems, sometimes called AI systems, are used to simulate human-like critical thinking and intelligent behavior. A popular technique for categorization and prediction is the artificial neural network. MAN 1 Padangsidempuan faces the challenge of determining whether new students will graduate because each year's quota of applications is exceeded. In this study, potential new students at MAN 1 Padangsidempuan will have their graduation dates predicted, and the degree of prediction accuracy will be assessed. Artificial Neural Networks are the research approach employed in this study. The steps that are completed include problem formulation and identification, literature review, data gathering, pre-processing, processing, and assessment. Data about potential new students for the academic year 2023–2024 was utilized in this study. The study's findings demonstrate that the neural network model produces outcomes that are 6-6-2 (6 input neurons, 6 hidden layers, and 2 output neurons). 97.31% was the greatest accuracy performance level attained, while 90.30% was the lowest. 615 people made the most accurate predictions, while 569 people made the fewest accurate ones. There were 17 forecasts that were wrong the least and 63 wrong predictions the most.

Keywords: Prediction, Artificial Intelligence, Artificial Neural Network, Rapidminer, Accuracy.

Abstrak

Kompetisi pada dunia pendidikan telah menciptakan persaingan yang ketat antara sekolah yang satu dengan yang lainnya. Sehingga perkembangan teknologi harus diikuti oleh pengolahan sebuah institusi pendidikan. Sistem cerdas atau sering disebut sebagai sistem kecerdasan buatan (AI) digunakan untuk memodelkan perilaku cerdas dan pemikiran kritis yang sebanding dengan manusia. Artificial Neural Network adalah sebuah metode yang biasa dipakai untuk melakukan klasifikasi atau prediksi. Penentuan kelulusan peserta didik baru merupakan masalah yang dihadapi oleh MAN 1 Padangsidempuan yang setiap tahunnya pendaftar melebihi kuota. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kelulusan calon peserta didik baru dan mengetahui tingkat akurasi prediksi dalam memprediksi kelulusan calon peserta didik baru di MAN 1 Padangsidempuan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Artificial Neural Network. Tahapan yang dilakukan meliputi identifikasi dan perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, pra-proses data, proses data, dan evaluasi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data calon peserta didik baru tahun pelajaran 2023/2024. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil model neural network 6-6-2 (6 neuron input, 6 hidden layer, dan 2 neuron output). Tingkat performance accuracy tertinggi mencapai 97,31% dan performance accuracy terendah adalah 90,30%. Prediksi benar terbanyak adalah 615 dan prediksi benar paling sedikit adalah 569. Prediksi salah paling sedikit adalah 17 dan prediksi salah terbanyak adalah 63.

Kata kunci: Prediksi, Artificial Intelligence, Artificial Neural Network, Rapidminer, Akurasi.



1. PENDAHULUAN

Kompetisi pada dunia pendidikan telah menciptakan persaingan yang ketat antara sekolah yang satu dengan yang lainnya. Sehingga perkembangan teknologi harus diikuti oleh pengolahan sebuah institusi pendidikan[1]. Setiap institusi pendidikan menyimpan data siswa pada *database*. Kumpulan data siswa dapat digunakan untuk memprediksi kelulusan dari calon peserta didik baru[2]. Sistem cerdas atau sering disebut sebagai sistem kecerdasan buatan (*AI*) digunakan untuk memodelkan perilaku cerdas dan pemikiran kritis yang sebanding dengan manusia[3]. *Artificial Neural Network* atau yang lebih dikenal dengan *ANN*, merupakan bagian dari *Artificial Intelligence*. *ANN* adalah sebuah metode yang biasa dipakai untuk melakukan klasifikasi atau prediksi [4].

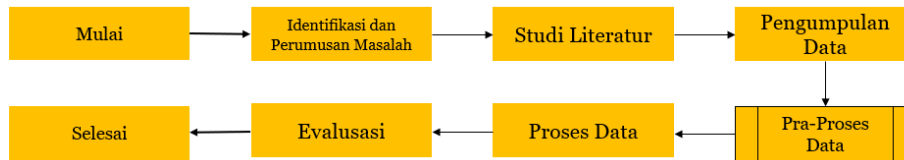
Penelitian sebelumnya terkait dengan prediksi menggunakan *Artificial Neural Network* di berbagai aspek antara lain, prediksi harga saham penelitian tersebut memberi kesimpulan bahwa nilai prediksi harga saham mendekati dengan harga penutupan harga saham (*close*) [5]. Prediksi volume sampah dengan nilai *MSE* terbaik sebesar 0,018870 [6]. Prediksi resiko diabetes tahap awal memiliki tingkat akurasi sebesar 90%, presisi sebesar 90% dan *recall* sebesar 90% [7]. Prediksi penggunaan listrik pengujian pada fitur data siang dan malam, didapatkan kondisi terbaik pada penggunaan untuk fitur data siang dengan panjang *sequence* 20, *hidden size* 8, 3 *LSTM layer*, dan 70% data *training* menghasilkan rata-rata *RMSE* 46,72, sedangkan untuk fitur data malam didapatkan panjang *sequence* 30, *hidden size* 8, 1 *LSTM layer*, dan 80% data *training* menghasilkan rata-rata *RMSE* 51,05. [8]. Prediksi harga rumah dengan dilakukan juga uji akurasi dan uji kinerja pemodelan menggunakan 3 jenis evaluasi dengan hasil dari ketiga jenis evaluasi tersebut adalah 58,72 untuk skor *MSE*, skor 7,66 untuk *RMSE* dan 5,99 untuk skor *MAE* [9]. Prediksi pertumbuhan jumlah penduduk hasil prediksi dengan menggunakan *Neural Network* didapat bahwa prediksi yang valid berjumlah 19 minggu dan *range error* data berkisar antara angka 6 dan minus 5. [10].

Pada bidang pendidikan juga dilakukan analisis dengan menggunakan *Artificial Neural Network* khususnya dalam prediksi kelulusan. Penerapan algoritma *Neural Network* dalam prediksi kelulusan dengan sample nilai khs tahun akademik 2018-2019 didapatkan hasil dengan presentasi sebesar 98,27%[11]. Penentuan kelulusan peserta didik baru merupakan masalah yang dihadapi oleh MAN 1 Padangsidempuan yang setiap tahunnya pendaftar melebihi kuota. Untuk mempermudah dalam penentuan kelulusan calon peserta didik dan pemberian keputusan untuk menutup pendaftaran jika kuota sudah terpenuhi dengan status calon peserta didik dianggap lulus. Maka perlu dibuat sebuah teknologi yang dapat memprediksi kelulusan calon peserta didik baru.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini akan mengkaji tentang penerapan *Artificial Neural Network* untuk prediksi kelulusan calon peserta didik baru di MAN 1 Padangsidempuan. Data yang digunakan adalah data calon peserta didik baru tahun pelajaran 2023/2024 khususnya data nilai rata-rata rapor calon peserta didik semester 1 sampai dengan semester 5.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Alur proses yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 agar terarah, teratur sehingga menghasilkan hasil penelitian yang baik dan dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam memprediksi kelulusan calon peserta didik baru.



Gambar 1. Alur Proses Penelitian

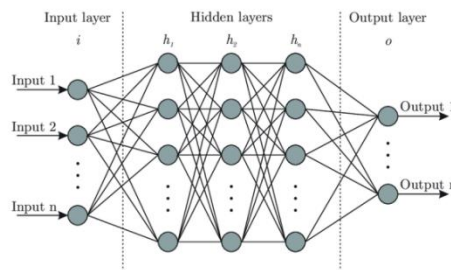
2.1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Untuk mendapatkan hasil prediksi kelulusan calon peserta didik baru yang tepat, maka diperlukan ketepatan penggunaan data-data variabel dan metode algoritma yang tepat. Data-data variabel yang digunakan adalah nilai rata-rata rapor calon peserta didik baru semester 1 sampai dengan semester 5 yang akan diproses dengan *software Rapidminer* menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* untuk mendapatkan hasil yang maksimal yaitu didapatkan *performance accuracy* terbesar, prediksi benar terbanyak, dan prediksi salah paling sedikit.

2.2. Studi Literatur

2.2.1. Neural Network

Neural Network merupakan salah satu model dari metode *deep learning*, penggunaan *deep learning* dapat berdasarkan pada beberapa faktor seperti penggunaan data *training* yang cukup banyak untuk dapat mempelajari karakteristik dari data *training*, menjadikan perkembangan paralel komputer untuk performa yang cukup tinggi dan desain struktur jaringan dan strategi *training* yang berkembang signifikan[12].



Gambar 2. Artificial Neural Network [4]

2.2.2. Rapidminer Studio

Rapidminer merupakan *software* yang dibuat untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan perangkat lunak ini. Hasil yang diperlihatkan *Rapidminer* dapat ditampilkan secara visual dengan grafik, menjadikan *Rapidminer* salah satu *software* pilihan untuk melakukan ekstraksi data dengan metode-metode *data mining*[13].

2.3. Pengumpulan Data

2.3.1. Data Training

Data training yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai semester 1 sampai dengan semester 5 yang dikombinasi dan sudah diberikan keterangan Lulus (L) dan Tidak Lulus (TL) sebanyak 1409 data. Lulus (L) jika tidak ada nilai 75 pada nilai rapor semester 1 sampai dengan semester 5. Tidak Lulus (TL) jika ada nilai 75 pada nilai rapor semester 1 sampai dengan semester 5. Nilai 75 adalah nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) MAN 1 Padangsidempuan.

Tabel 1. Data Training

No	Nama	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Ket
1	CP1	99	99	99	99	99	L
2	CP2	98	99	99	99	99	L
3	CP3	97	99	99	99	99	L
4	CP4	96	99	99	99	99	L
5	CP5	95	99	99	99	99	L
6	CP6	94	99	99	99	99	L
7	CP7	93	99	99	99	99	L
8	CP8	92	99	99	99	99	L
9	CP9	91	99	99	99	99	L
10	CP10	90	99	99	99	99	L
11	CP11	89	99	99	99	99	L
12	CP12	88	99	99	99	99	L
13	CP13	87	99	99	99	99	L
14	CP14	86	99	99	99	99	L
15	CP15	85	99	99	99	99	L
1393	CP1393	76	77	77	77	77	L
1394	CP1394	75	77	77	77	77	TL
1395	CP1395	77	76	77	77	77	L
1396	CP1396	77	75	77	77	77	TL
1397	CP1397	77	77	76	77	77	L
1398	CP1398	77	77	75	77	77	TL
1399	CP1399	77	77	77	76	77	L
1400	CP1400	77	77	77	75	77	TL
1401	CP1401	77	77	77	77	76	L
1402	CP1402	77	77	77	77	75	TL
1403	CP1403	76	76	76	76	76	L
1404	CP1404	75	76	76	76	76	TL
1405	CP1405	76	75	76	76	76	TL
1406	CP1406	76	76	75	76	76	TL
1407	CP1407	76	76	76	75	76	TL
1408	CP1408	76	76	76	76	75	TL
1409	CP1409	75	75	75	75	75	TL

2.3.2. Data Testing

Data yang digunakan sebagai data testing pada penelitian ini adalah data calon peserta didik baru tahun pelajaran 2023/2024 sebanyak 632 orang pendafar.

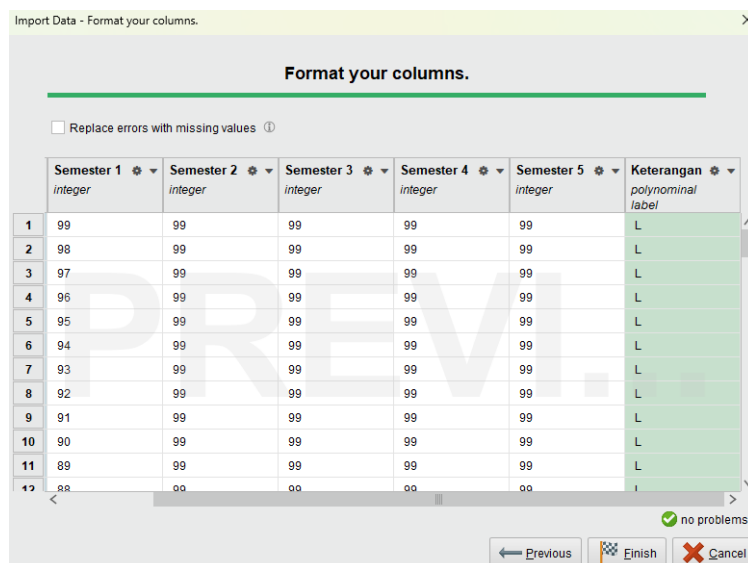
Tabel 2. Data Testing

No	Nama	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Ket
1	Ahmad Baga Darozi Nst	85	86	86	86	86	L
3	Fatur Rahman S	87	87	90	89	91	L
4	Abd. Azis Nasution	79	80	86	80	83	L

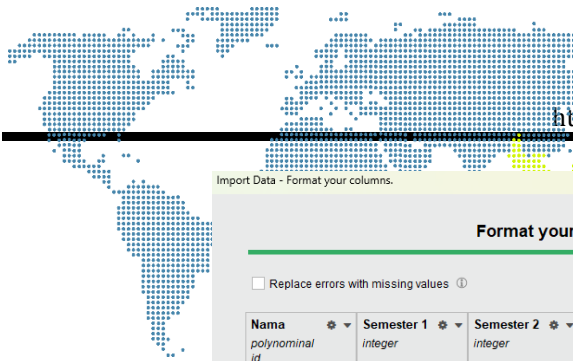
No.	Nama	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Ket
5	Abdan Syakuro Hasibuan	82	82	83	84	83	L
6	Abdul Azis Al Ghifari Rambe	81	82	79	80	79	L
7	Abdul Aziz Nasution	87	88	87	89	90	L
8	Abdul Rahman Arkani Nasution	87	84	85	90	90	L
9	Abdul Yunus	82	81	87	89	90	L
10	Abi Wiranata	83	85	85	86	90	L
11	Abidah Syuhro Ardelia Hasibuan	86	88	87	87	88	L
12	Ade Rizqy Ritonga	85	85	87	87	90	L
13	Ade Saputra Siregar	70	70	71	69	75	TL
14	Adelina Nasution	82	82	84	86	86	L
15	Adelina Romaito	87	87	88	90	91	L
620	Zenni Mariani Meha	85	85	86	86	87	L
621	Zhafran Nabil Muyassar Siregar	88	85	90	91	86	L
622	Zhillan Fahri Siregar	86	86	88	90	90	L
623	Zihan Cahaya Sabrina	84	83	85	85	91	L
624	Zihan Maulidia Siregar	85	87	87	90	93	L
625	Zikrina Harahap	85	85	91	92	91	L
626	Zira Anjulita Harahap	82	82	83	86	82	L
627	Zubaidah Kalika Zahra Hasibuan	83	83	83	86	85	L
628	Zul Fadli	86	85	89	89	90	L
629	Zul Ikhsan Siregar	86	86	88	89	87	L
630	Zulfikar Mahdi	82	78	80	81	81	L
631	Zulhadi Aditya Rahman	86	86	88	88	90	L
632	Zyza Elyza Dalimunthe	80	85	89	88	94	L

2.4. Pra-Proses Data

Dataset yang sudah diperoleh akan dilakukan pra-proses data. Proses yang dilakukan adalah menghapus kolom yang tidak digunakan, menentukan *role* pada kolom untuk dijadikan sebagai id dan label agar dapat diproses dengan model yang diusulkan. Setelah dilakukan pra-proses data, akan didapatkan dataset yang memiliki 1 id, 1 label, dan 5 data input. Hasil dari pra-proses data yang telah dilakukan ditampilkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Pra-Proses Data Training



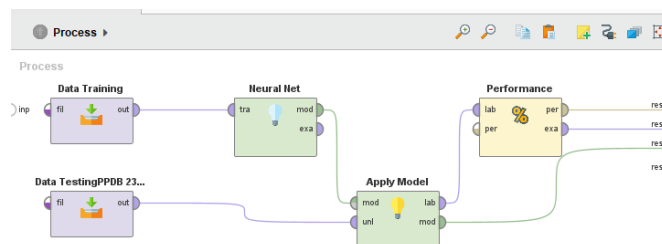
Nama	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5
AHMAD BAGA DA...	85	86	86	86	86
A.FATUR RAHMA...	87	87	90	89	91
ABD. AZIS NASU...	79	80	86	80	83
ABDAN SYAKUR...	82	82	83	84	83
ABDUL AZIS AL ...	81	82	79	80	79
ABDUL AZIZ NAS...	87	88	87	89	90
ABDUL RAHMAN...	87	84	85	90	90
ABDUL YUNUS	82	81	87	89	90
ABI WIRANATA	83	85	85	86	90
ABIDAH SYUHR...	86	88	87	87	88
ADE RIZQY RITO...	85	85	87	87	90
ADE SAPITRA S...	70	70	71	69	75

Gambar 4. Pra-Proses Data Testing

2.5. Proses Data

Proses data dilakukan menggunakan *software Rapidminer*. Data yang akan diproses akan membandingkan hasil *performance accuracy* terbesar, jumlah prediksi yang benar terbanyak, jumlah prediksi salah paling sedikit dengan merubah nilai *learning rate* dan *momentum* pada operator *Neural Network*. Adapun langkah-langkah yang akan di lakukan di *software Rapidminer* sebagai berikut:

- Ambil dua operator *Read Excel*.
- Import data training* pada operator *Read Excel* yang pertama dan data testing (data pendaftar calon peserta didik baru tahun pelajaran 2023/2024) pada operator *Read Excel* ke dua.
- Ambil operator *Neural Network* sebagai algoritma yang akan digunakan untuk memprediksi.
- Ambil operator *Apply Model* untuk menjalankan perhitungan.
- Ambil operator *Performance* untuk memperoleh hasil *performance accuracy*.
- Hubungkan *PerformanceVector* ke *Result* untuk menampilkan *Performance*, hubungkan *ExampleSet* ke *Result* untuk menampilkan *Apply Model*, dan hubungkan Model ke *Result* untuk menampilkan *model Neural Network*.
- Lakukan pemrosesan data dan pengujian evaluasi.



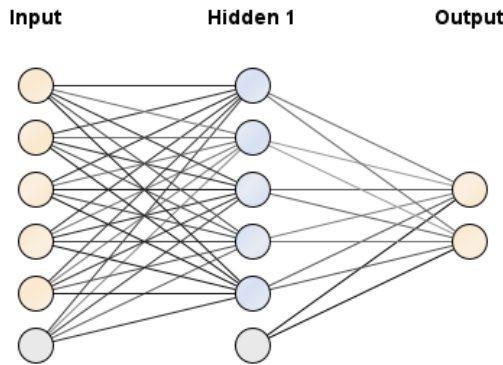
Gambar 5. Data Siap Proses di *Rapidminer*



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Model Neural Network

Model *Neural Network* yang dihasilkan adalah 6-6-2. *Input layer* berjumlah 6 *neuron* dengan 5 *node* dan 1 *threshhold node*, *hidden layer* berjumlah 6 *neuron*, dan pada *ouput layer* berjumlah 2 *neuron* yaitu prediksi Lulus (L) dan Tidak Lulus (TL). Model jaringan yang terbentuk seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Model Neural Network 6-6-2

3.2. Hasil Implementasi Menggunakan Software Rapidminer

Dengan menggunakan data *training* kemudian melakukan prediksi menggunakan data testing dengan membandingkan hasil yang didapatkan dengan mengubah parameter *learning rate* dari 0,1 hingga 0,9 dan *momentum* dari 0,1 hingga 0,9 dengan *epoch* sebanyak 2500. Setelah dilakukan proses pada *software Rapidminer* diperoleh *performance accurary* terbesar sebesar 97,31% dan terendah 90,30%. Jumlah prediksi yang benar terbanyak adalah 615 dan paling sedikit 569. Jumlah prediksi salah paling sedikit adalah 17 dan terbanyak 63. Hasil lengkap pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian

TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy	TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy
2500	0,1	0,1	614	18	97,15%	2500	0,1	0,2	614	18	97,15%
2500	0,2	0,1	612	20	96,84%	2500	0,2	0,2	612	20	96,84%
2500	0,3	0,1	612	20	96,84%	2500	0,3	0,2	613	19	96,99%
2500	0,4	0,1	601	31	95,09%	2500	0,4	0,2	579	53	91,61%
2500	0,5	0,1	569	63	90,03%	2500	0,5	0,2	569	63	90,03%
2500	0,6	0,1	569	63	90,03%	2500	0,6	0,2	569	63	90,03%
2500	0,7	0,1	569	63	90,03%	2500	0,7	0,2	569	63	90,03%
2500	0,8	0,1	569	63	90,03%	2500	0,8	0,2	569	63	90,03%
2500	0,9	0,1	569	63	90,03%	2500	0,9	0,2	569	63	90,03%
2500	0,1	0,3	614	18	97,15%	2500	0,1	0,4	613	19	96,99%
2500	0,2	0,3	612	20	96,84%	2500	0,2	0,4	613	19	96,99%
2500	0,3	0,3	596	36	94,30%	2500	0,3	0,4	569	63	90,03%
2500	0,4	0,3	569	63	90,03%	2500	0,4	0,4	569	63	90,03%
2500	0,5	0,3	569	63	90,03%	2500	0,5	0,4	569	63	90,03%
2500	0,6	0,3	569	63	90,03%	2500	0,6	0,4	569	63	90,03%
2500	0,7	0,3	569	63	90,03%	2500	0,7	0,4	569	63	90,03%
2500	0,8	0,3	569	63	90,03%	2500	0,8	0,4	569	63	90,03%
2500	0,9	0,3	569	63	90,03%	2500	0,9	0,4	569	63	90,03%
TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy	TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy



TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy	TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy
2500	0,1	0,5	612	20	96,84%	2500	0,1	0,6	612	20	96,84%
2500	0,2	0,5	587	45	92,88%	2500	0,2	0,6	569	63	90,03%
2500	0,3	0,5	569	63	90,03%	2500	0,3	0,6	569	63	90,03%
2500	0,4	0,5	569	63	90,03%	2500	0,4	0,6	569	63	90,03%
2500	0,5	0,5	569	63	90,03%	2500	0,5	0,6	569	63	90,03%
2500	0,6	0,5	569	63	90,03%	2500	0,6	0,6	569	63	90,03%
2500	0,7	0,5	569	63	90,03%	2500	0,7	0,6	569	63	90,03%
2500	0,8	0,5	569	63	90,03%	2500	0,8	0,6	569	63	90,03%
2500	0,9	0,5	569	63	90,03%	2500	0,9	0,6	569	63	90,03%
TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy	TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy
2500	0,1	0,7	613	19	96,99%	2500	0,1	0,8	569	63	90,03%
2500	0,2	0,7	569	63	90,03%	2500	0,2	0,8	569	63	90,03%
2500	0,3	0,7	569	63	90,03%	2500	0,3	0,8	569	63	90,03%
2500	0,4	0,7	569	63	90,03%	2500	0,4	0,8	569	63	90,03%
2500	0,5	0,7	569	63	90,03%	2500	0,5	0,8	569	63	90,03%
2500	0,6	0,7	569	63	90,03%	2500	0,6	0,8	604	28	95,57%
2500	0,7	0,7	569	63	90,03%	2500	0,7	0,8	585	47	92,56%
2500	0,8	0,7	569	63	90,03%	2500	0,8	0,8	581	51	91,93%
2500	0,9	0,7	575	57	90,98%	2500	0,9	0,8	601	31	95,09%
TC	LR	M	Correct	Wrong	Accuracy	TC	: Training Cyle (Epoch)				
2500	0,1	0,9	569	63	90,03%	LR	: Learning Rate				
2500	0,2	0,9	569	63	90,03%	M	: Momentum				
2500	0,3	0,9	569	63	90,03%	Correct	: Jumlah Prediksi Benar				
2500	0,4	0,9	581	51	91,93%	Wrong	: Jumlah Prediksi Salah				
2500	0,5	0,9	578	54	91,46%	Accuracy	: Performance Accuracy				
2500	0,6	0,9	615	17	97,31%						
2500	0,7	0,9	614	18	97,15%						
2500	0,8	0,9	613	19	96,99%						
2500	0,9	0,9	607	25	96,04%						

4. SIMPULAN

Setelah dilakukan pemrosesan data dan evaluasi menggunakan *software Rapidminer* dengan mengganti nilai *learning rate* dan *momentum* untuk prediksi kelulusan calon peserta didik baru menggunakan *Artificial Neural Network* dapat diterapkan. Dengan hasil model *Neural Network 6-6-2* (6 neuron input, 6 hidden layer, dan 2 neuron output). Tingkat *performance accuracy* tertinggi mencapai 97,31% dan *performance accuracy* terendah adalah 90,30%. Prediksi benar terbanyak adalah 615 dan prediksi benar paling sedikit adalah 569. Prediksi salah paling sedikit adalah 17 dan prediksi salah terbanyak adalah 63. Hasil prediksi diharapkan dapat membantu MAN 1 Padangsidimpuan dalam memprediksi kelulusan calon peserta didik pada penerimaan peserta didik baru berikutnya sehingga dapat mengontrol jumlah pendaftar jika kuota sudah terpenuhi. Saran untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan perubahan nilai *epoch*, *learning rate*, dan *momentum* yang lebih kompleks dan perbandingan dengan metode lainnya untuk mendapatkan prediksi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Pahlevi And P. Rosyani, "Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Berbasis Web Pada Mi Madinatunnjah," *Jurnal Riset Komputer*, Vol. 8, No. 5, Pp. 2407–389, 2021, Doi: 10.30865/Jurikom.V8i5.3626.

- [2] A. F. A. Naibaho, And A. Zahra, "Prediksi Kelulusan Siswa Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Machine Learning," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 11, No. 3, Jul. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3.3056.
- [3] W. Halim And P. Mudjihartono, "Kecerdasan Buatan Dalam Teknologi Kedokteran: Survey Paper," *Konstelasi: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, Vol. 2, No. 1, 2022.
- [4] M. Shandy, T. Putra, And Y. Azhar, "Perbandingan Model Logistic Regression Dan Artificial Neural Network Pada Prediksi Pembatalan Hotel," 2021.
- [5] D. T. Saputro And D. Swanjaya, "Analisa Prediksi Harga Saham Menggunakan Neural Network Dan Net Foreign Flow."
- [6] W. Santoso And P. Sukmasetya, "Jurnal Media Informatika Budidarma Prediksi Volume Sampah Di Tpsa Banyuurip Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," 2023, Doi: 10.30865/Mib.V7i1.5499.
- [7] J. Permadi, H. Rhomadhona, W. Aprianti, P. A. Negeri Tanah Laut Jalan Yani Km, D. Panggung, And K. Pelaihari, "Perbandingan K-Nearest Neighbor Dan Backpropagation Neural Network Dalam Prediksi Resiko Diabetes Tahap Awal," *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (Klik)*, Vol. 08, No. 3, 2021.
- [8] N. Selle, N. Yudistira, And C. Dewi, "Perbandingan Prediksi Penggunaan Listrik Dengan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (Lstm) Dan Recurrent Neural Network (Rnn)," Vol. 9, No. 1, Pp. 155-162, 2022, Doi: 10.25126/Jtiik.202295585.
- [9] E. Febrion Rahayuningtyas, F. Novia Rahayu, Y. Azhar, And I. Artikel, "Prediksi Harga Rumah Menggunakan General Regression Neural Network," *Jurnal Informatika*, Vol. 8, No. 1, 2021, [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/real>
- [10] A. Lasarudin And R. Maku, "Prediksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk Menggunakan Algoritma Neural Network (Nn)," 2021. [Online]. Available: <http://journal.umgo.ac.id/index.php/jsimgo>
- [11] R. Kania, T. Intan Solihati, J. Teknik Informatika, U. Banten Jaya Jl Syeh Nawawi Albantani, And S. -Banten, "Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Banten Jaya Menggunakan Algoritma Neural Network," 2022.
- [12] A. Tiarasari And E. Haryatmi, "Penerapan Convolutional Neural Network Deep Learning Dalam Pendeteksian Citra Biji Jagung Kering," *Jurnal Resti (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 265-271, Apr. 2021, Doi: 10.29207/Resti.V5i2.3040.
- [13] M. D. Chandra, E. Irawan, I. S. Saragih, A. P. Windarto, And D. Suhendro, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Balita Yang Mengalami Gizi Buruk Menurut Provinsi," *Bios: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, Vol. 2, No. 1, Pp. 30-38, Mar. 2021, Doi: 10.37148/Bios.V2i1.19.