

# Prediksi Nilai Ujian dengan Artificial Neural Network

<sup>1</sup>Didik Nur Huda, <sup>2</sup>Santy Handayani  
Universitas Indraprasta PGRI  
Jakarta, Indonesia

didiks.physics@gmail.com

\*Penulis Korespondensi

Diajukan : 11/12/2022

Diterima : 22/12/2022

Dipublikasi : 01/01/2023

## ABSTRAK

*Artificial Neural Network* (ANN) dalam pendidikan lebih sering digunakan untuk klasifikasi, akan tetapi ANN dapat digunakan untuk memprediksi suatu nilai. Nilai dari hasil belajar mata kuliah fisika listrik magnet dapat dimodelkan dengan ANN ini. Dataset yang diperoleh dari nilai yang ada di classroom dan *quizizz*. Dataset setelah diproses terdiri dari 19 fitur (variabel) dan 1 output nilai yang berisi 113 baris. Dataset dibagi menjadi 80% untuk melatih model dan 20% untuk uji coba model. Dalam model ANN untuk memprediksi nilai ini, pendekatan yang digunakan adalah Mean Squared Error (MSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE). Pendekatan MAE lebih baik dibandingkan MSE, karena selisih dengan nilai sebenarnya tidak terlalu jauh. Sedangkan dari hasil akurasi dinyatakan menggunakan 100% – rerata *Absolute Percent Error* (APE). Hasil akurasi pendekatan MSE dan MAE yaitu 88,97% dan 89,99%.

**Kata Kunci:** Artificial Neural Network, nilai ujian, mean squared error, mean absolute error, absolute percent error.

## I. PENDAHULUAN

Era sekarang ini data adalah sebuah “tambang” yang sangat berharga, karena dengan adanya data kita dapat memperoleh pengetahuan dan dapat membuat keputusan dari data tersebut. Agar memperoleh pengetahuan dari data, tentu data tersebut perlu diolah terlebih dahulu.

Dalam dunia pendidikan saat ini tidak terlepas dari yang namanya data. Istilah *Big Data* mengandung banyak sekali data. *Big Data* telah mendapatkan banyak perhatian dari akademisi dan industri TI karena meningkatnya gawai di mana informasi dihasilkan dan dikumpulkan. Sejumlah besar data ini disimpan dalam sistem informasi siswa (SIS) (Khan et al., 2014).

Salah satu teknik untuk membuat prediksi yang dapat digunakan adalah teknik *data mining*. Penambangan data berdasarkan data pendidikan di perguruan tinggi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa (Sutoyo & Almaarif, 2020). Data mining atau penambangan data adalah serangkaian proses untuk mendapatkan pengetahuan atau pola dari kumpulan data (Han, Kamber, & Pei, 2011). Penambangan data akan lebih mudah menyelesaikan masalah dengan analisis data yang sudah ada dalam *database*. Penambangan data juga disebut *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu kegiatan yang meliputi pengumpulan, penggunaan data historis untuk menemukan pola reguler, pola hubungan dalam kumpulan data (Han et al., 2011). Hasil penambangan data dapat digunakan untuk memutuskan masalah di masa yang akan datang.

Data mining dalam dunia pendidikan disebut *Education Data Mining* (EDM) (Romero & Ventura, 2007). Dengan adanya EDM dapat diperoleh informasi yang tersembunyi dari data pendidikan. Informasi ini dapat digunakan untuk mengevaluasi masalah seperti mengukur

kemampuan mahasiswa. Selain mengukur kemampuan mahasiswa dapat juga untuk penambangan jaringan sosial, memprediksi kegagalan studi, sistem bimbingan cerdas, penambangan teks, dan sebagainya (Romero & Ventura, 2007).

Beberapa penelitian dalam bidang pendidikan lebih banyak untuk mengklasifikasi dan prediksi. Salah satu algoritma yang sering digunakan untuk klasifikasi dan prediksi di EDM adalah *Naïve Bayes Classifier* (NBC) (Domingos & Pazzani, 1997). Tidak hanya NBC yang digunakan dalam EDM ada juga *Decision Tree*, *K-Nearest Neighbor*, *Linear Regressor*, *Support Vector Machine* (SVM), dll. Ada juga *software* khusus untuk penelitian EDM ini salah satunya WEKA (Hussain, Dahan, Ba-Alwib, & Ribata, 2018).

Dari berbagai macam algoritma yang ada di atas, ada juga *Artificial Neural Network* (ANN) yang dapat digunakan juga untuk prediksi seperti untuk memprediksi kunjungan wisatawan mancanegara ke Provinsi Bali (Wiranata, Gandhiadi, & Harini, 2020). Hasil dari pelatihan data wisatawan dinyatakan dalam *Mean Squared Error* (MSE). Ada juga penggunaan algoritma *Artificial Neural Network* untuk memprediksi pengukuran berat badan orang dengan data gambar (Basit, Much, Subroto, Arttini, & Prasetyowati, 2020). Hasil pengukuran berat badan orang dengan menggunakan gambar tubuh dengan algoritma ANN menghasilkan akurasi 97%. ANN dicoba juga untuk memklasifikasi siswa muslim dengan akurasi 98 % untuk pelatihan (*training*) dan 91,2% untuk uji coba (*testing*).

Karena Universitas Indraprasta PGRI tahun ajaran 2021 – 2022 masih berbasis daring, sehingga agak sulit mengetahui kemampuan masing-masing mahasiswa. Sehingga dari beberapa permasalahan di atas algoritma ANN dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi, sehingga dicoba untuk memprediksi nilai ujian dari mahasiswa dalam mata kuliah fisika listrik magnet.

## II. STUDI LITERATUR

### Penelitian Terdahulu

Hussain et al (2018), menganalisis performa siswa dengan WEKA. Data siswa dari tiga sekolah di India yaitu: Duliajan College, Doomdooma College dan Digboi College of Assam diproses dengan memilih beberapa fitur atau parameter yang digunakan untuk memprediksi hasil akhir dari mahasiswa. Hasil akhir diklasifikasikan menjadi ‘Paling Baik’, ‘Sangat Baik’, ‘Baik’, ‘Cukup’, dan ‘Gagal’. Dalam pemilihan fitur atau parameter digunakan *correlation-based attribut evaluation* dan diperoleh 11 fitur yang akan digunakan dalam analisis 300 siswa. Klasifikasi digunakan beberapa algoritma yang ada di WEKA antara lain: *J48*, *BayesNet*, *PART*, dan *Random Forest*. Sedangkan untuk meningkatkan ketelitian agar mendekati data sebenarnya dipilih beberapa metode seperti *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), *Relative Absolute Error* (RAE), dan *Root Relative Squared Error* (RRSE) yang diterapkan pada setiap algoritma.

Hasil dari Hussain ini diperoleh akurasi 99% untuk *Random Forest*, 74,33% untuk *PART*, 73% untuk *J48*, dan 65,33% untuk *BayesNet*. Dan untuk ketelitiannya dengan berbagai metode di atas diperoleh, dengan algoritma *Random Forest* memiliki tingkat ketelitian yang tinggi atau dengan kata lain *error* atau ralatnya kecil.

Basil et al (2020) dalam mengukur berat orang dengan menggunakan algoritma ANN digunakan dataset berupa gambar. Data gambar tersebut sebanyak 25 tampak depan dan 25 tampak samping dari mahasiswa perempuan di Politeknik Harapan Bersama Tegal dan ukurannya sekitar 60 KB hingga 5 MB. Algoritma ANN ini dijalankan pada perangkat lunak MATLAB dengan multilayernya adalah 3 masukan (input), hidden layer 50, dan keluaran 1. Hasilnya untuk prediksi berat ini sekitar 97%.

Gerritsen (2017) dalam telah melakukan penelitian dengan *Neural Network* untuk memprediksi performa siswa. Dataset diperoleh dari *logfile Learning Management System* (LMS) Eindhoven University of Technology. Dataset tersebut berisi 17 kursus (*courses*) dengan 4601 siswa. Eksperimen yang dilakukan antara lain untuk menjawab pertanyaan: 1) Apakah ada perbedaan akurasi dan *recall* (pengingat) antara *Neural Network* dengan 6 algoritma klasifikasi lainnya? 2) Apakah pengecualian fitur kursus memengaruhi akurasi klasifikasi? Hasilnya sesuai Tabel 1 (Gerritsen, 2017)

Tabel 1. Performa Klasifikasi dengan dan tanpa fitur (prediktor) CourseID

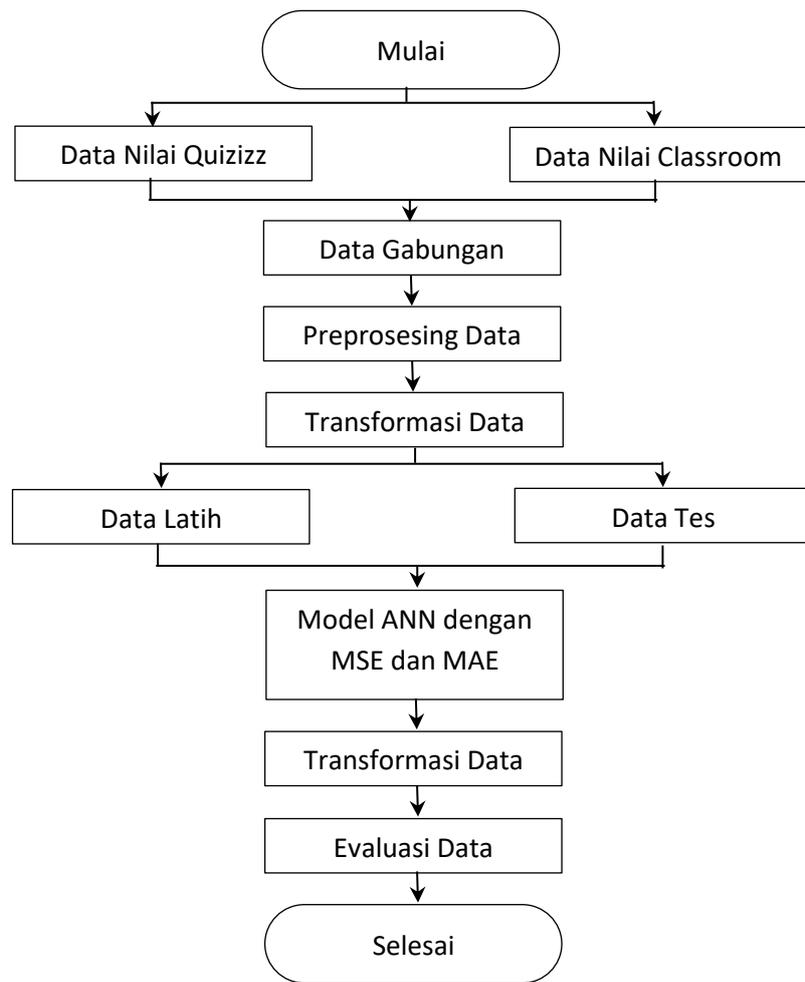
Classifier	All Predictors		Predictors excl. CourseID	
	Accuracy	Recall	Accuracy	Recall
Baseline	0,583	0,000	0,583	0,000
kNN	0,607	0,867	0,599	0,868
Naïve Bayes	0,571	0,822	0,570	0,820
SVM	0,597	0,825	0,618	0,887
Logistic Regression	0,624	0,852	0,618	0,870
Decision Tree	0,528	0,571	0,532	0,550
Random Forest	0,568	0,627	0,601	0,721
Neural Network	0,661	0,849	0,652	0,821

Sumber: (Gerritsen, 2017)

### III. METODE

Dataset diperoleh dari kegiatan belajar mengajar mata kuliah Fisika Listrik Magnet di Universitas Indraprasta PGRI selama satu semester tahun ajaran 2021- 2022. Data terdiri dari 3 kelas dan berjumlah 113 mahasiswa. Data yang ada diambil dari *web Quizizz* dan dari Classroom. Selanjutnya data dipilih yang dapat menggambarkan keadaan dari siswa di kelas.

Setelah pemilihan fitur data selanjutnya dilakukan *preprocessing data* antara lain mengubah data *string* (kata/kalimat) menjadi numerik dan juga mengubah skalanya dengan menggunakan python Jupyter Notebook yang terpasang pada laptop RAM 16 GB dan prosesor Amd Ryzen 5600H. Langkah selanjutnya yaitu menentukan jumlah *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Selain itu ditentukan pula pendekatan yang digunakan untuk melatih data yaitu dengan *mean squared error* (MSE) dan *mean absolute error* (MAE) yang mirip digunakan oleh (Wiranata et al., 2020).



Gambar 1. Alur Penelitian  
 Sumber: Dokumen Pribadi

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang diambil dari Quizizz dan Classroom antara lain:

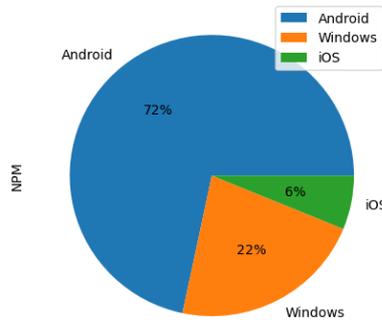
Tabel 1. Variabel Data (Fitur)

No	Variabel	Tipe Data	Keterangan
1	NPM	int64	Nomor Pokok Mahasiswa atau Nomor Induk Mahasiswa
2	Nama	object	Nama mahasiswa
3	Gender	object	Jenis kelamin mahasiswa (Female/Male)
4	Kelas	object	Nama kelas (RE, SE, SF)
5	Tugas	float64	Nilai tugas yang ada di classroom (ada 7 tugas), rentang 0 - 100
6	Quizizz	object	Nilai kuis atau tugas yang ada di Quizizz (ada 5 kuis), rentang 0 -100
7	Gawai	object	Jenis gawai yang digunakan mahasiswa (diperoleh dari Quizizz)
8	Rekap Presensi	float64	Jumlah hadir mahasiswa dalam persentase

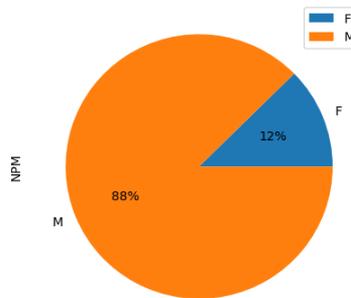
9	Nilai UTS	int64	Nilai ujian tengah semester, rentang 0 - 100
10	Nilau UAS	int64	Nilai akhir semester, rentang 0 - 100

Sumber tabel : Dokumen Pribadi

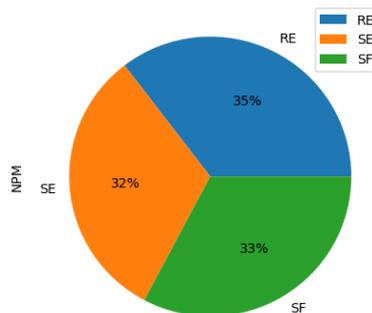
Sebelum memilih variabel yang digunakan, berikut informasi dari dataset di atas:



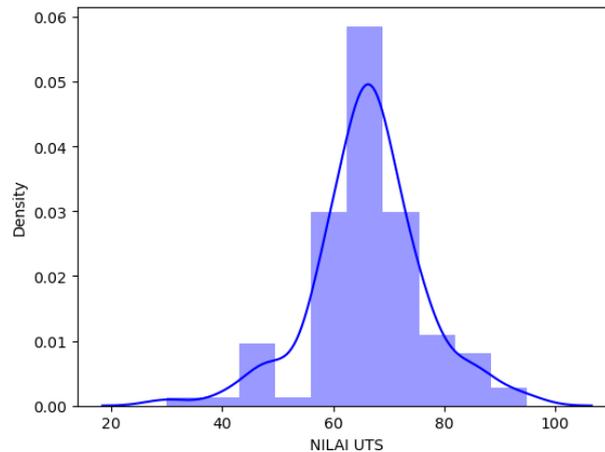
Gambar 2. Persentase Penggunaan Gawai



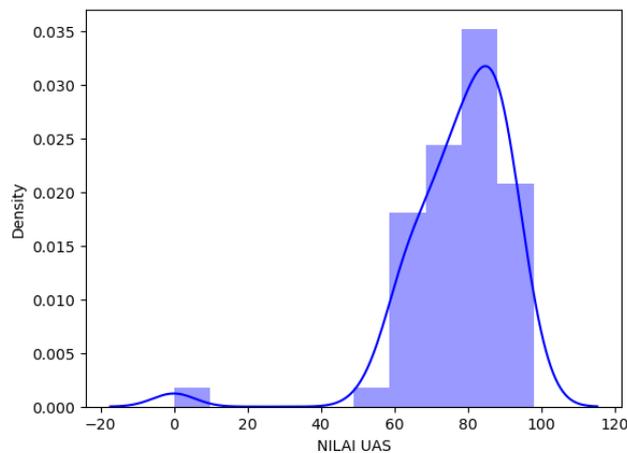
Gambar 3. Persentase Jenis Kelamin



Gambar 4. Persentase Jumlah Mahasiswa Tiap Kelas



Gambar 5. Distribusi Nilai UTS



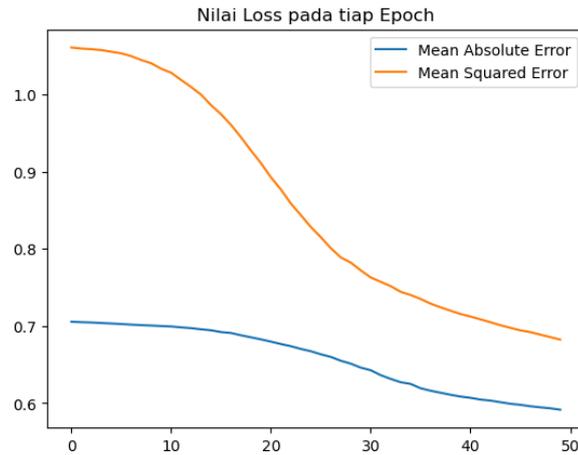
Gambar 6. Distribusi Nilai UAS

Berdasarkan informasi distribusi Nilai UAS yang sebarannya antara 50 hingga 90 dan sebagian besar dinilai 80, kurang mendukung untuk menjadi tujuan. Untuk tujuan dalam penelitian ini menggunakan Nilai UTS dan dipilih 19 variabel yang digunakan sebagai berikut:

1. Gender
2. Kelas
3. Tugas (7 tugas)
4. Rerata Tugas (Rerata semua Tugas)
5. Quizizz (5)
6. Rerata Quizizz (Rerata semua Quizizz)
7. Gawai
8. Rekap Presensi
9. Tugas Fix (Rerata Tugas dan Quizizz)

Setelah dipilih variabel atau fitur tersebut, langkah selanjutnya mengubah data objek menjadi numerik dan merubah seluruh skalanya. Skala yang digunakan adalah skala standar (StandardScaler). Model ANN ini menggunakan 19 *input* dan 1 *output*, serta sebuah *hidden layer* dengan 5 *input*. *Input*, *hidden*, dan *output layer* masing-masing menggunakan fungsi aktivasi: ReLu, tanh, dan linear. Untuk *compiling* menggunakan *optimizer* adam. Model yang sama dilakukan juga untuk pendekatan MSE dan MAE. Data dibagi menjadi 80% untuk dilatih (90 data) dan 20% untuk dites (23 data). Selanjutnya melatih model dengan data 80% tersebut dan ditransformasi balik menjadi data yang sesuai rentang sebenarnya.

Dari model ANN yang dibentuk, dibandingkan dua buah pendekatan MSE dan MAE.



Gambar 7. Nilai Loss pada Tiap Epoch

Dari gambar 7. terlihat jelas jumlah total iterasi dari semua data pelatihan dalam satu siklus (epoch) 50. MSE nilainya lebih tinggi dibandingkan MAE, ini berarti nilai prediksi dengan MSE selisih nilai prediksi dengan nilai sebenarnya lebih banyak dibandingkan dengan MAE. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan MAE lebih baik dibandingkan MSE karena lebih mendekati nilai yang sebenarnya.

Hasil prediksi data tes dengan model tersebut diperoleh hasil yang mirip. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Prediksi

NILAI UTS	Prediksi MSE	Prediksi MAE
79	59,85167313	63,08591
53	65,3526535	64,36235
74	66,36338043	66,40958
60	58,94925308	61,26347
64	72,62282562	70,52995
58	67,25580597	67,66758
60	55,72759247	57,37312
68	72,17594147	70,40526
67	73,63260651	72,18059
92	74,04789734	70,23984
77	67,89833832	65,63567
67	73,62261963	69,75145
66	61,40964508	64,13114
72	69,78487396	67,53749

60	61,09231567	63,21422
75	63,19163132	63,97419
60	72,37799072	71,53931
64	63,91621017	65,01806
77	65,7586441	65,62099
76	69,93225861	68,67172
69	57,28826904	61,31826
66	70,25510406	67,61958
67	70,87747955	69,13644

Dari hasil tersebut untuk menunjukkan akurasi digunakan *Absolute Percent Error* (APE) dengan perumusan:

$$APE = 100 \times \frac{|(\text{nilai sebenarnya}) - (\text{nilai prediksi})|}{(\text{nilai sebenarnya})}$$

Hasil perhitungan APE tiap barisnya kemudian di rerata dan akurasinya adalah 100% – (*rerata APE*):

Tabel 3. Nilai Akurasi

Akurasi MSE	Akurasi MAE
88,97%	89,99%

Dari model yang dibangun ini memberikan hasil baik dalam prediksi nilai. Hal ini juga menunjukkan bahwa model ANN dapat bekerja dengan baik. Mungkin model yang dibangun ini hanya bisa diterapkan untuk kasus ini. Model ini masih bisa dimodifikasi juga untuk memperoleh tingkat akurasi yang lebih tinggi, seperti merubah *input hidden layer* serta merubah metode pendekatan selain MSE dan MAE.

## V. KESIMPULAN

Algoritma ANN dengan pendekatan MSE dan MAE dapat digunakan untuk memprediksi nilai mahasiswa ataupun siswa yang berjumlah 113 dengan akurasi yang cukup baik yaitu 88,97% dan 89,99%.

## VI. REFERENSI (Times New Roman 12 Bold)

- Basit, A., Much, I., Subroto, I., Arttini, S., & Prasetyowati, D. (2020). Human Weight Measurement Prediction with Visual Images with Artificial Neural Network Algorithm. *Journal of Telematics and Informatics (JTI)*, 8(1), 1–8.
- Domingos, P., & Pazzani, M. (1997). *On the Optimality of the Simple Bayesian Classifier under Zero-One Loss* (Vol. 29). Retrieved from Kluwer Academic Publishers:
- Gerritsen, L. (2017). *Predicting student performance with Neural Networks*.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Elsevier.
- Hussain, S., Dahan, N. A., Ba-Alwib, F. M., & Ribata, N. (2018). Educational data mining and analysis of students' academic performance using WEKA. *Indonesian Journal of Electrical*

---

*Engineering and Computer Science*, 9(2), 447–459. Retrieved from  
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v9.i2.pp447-459>

Khan, N., Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Inayat, Z., Mahmoud Ali, W. K., Alam, M., ... Gani, A. (2014). Big data: Survey, Technologies, Opportunities, and Challenges. *The Scientific World Journal*. Hindawi Publishing Corporation. Retrieved from  
<https://doi.org/10.1155/2014/712826>

Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational Data Mining: A Survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135–146. Retrieved from  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.04.005>

Sutoyo, E., & Almaarif, A. (2020). Educational Data Mining untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritme Naïve Bayes Classifier. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(1), 95–101.

Wiranata, I. K. R., Gandhiadi, G. K., & Harini, L. P. I. (2020). Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Provinsi Bali Menggunakan Metode Artificial Neural Network. *E-Jurnal Matematika*, 9(4), 213. Retrieved from <https://doi.org/10.24843/mtk.2020.v09.i04.p301>