

Laporan Pertemuan 7 – Machine Learning

Implementasi Model Neural Network untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa

Nama: Galih Naufal Faturrohman

NIM: 231011402731

Program Studi: Informatika – Universitas Pamulang

1. Pendahuluan

Setelah melakukan analisis menggunakan model *Machine Learning* klasik seperti Logistic Regression dan Random Forest pada pertemuan sebelumnya, pada pertemuan ke-7 ini dilakukan eksperimen dengan pendekatan **Deep Learning**, yaitu menggunakan **Artificial Neural Network (ANN)**.

Model ini bertujuan untuk mempelajari pola yang lebih kompleks dari data mahasiswa guna memprediksi status kelulusan berdasarkan atribut akademik dan perilaku belajar.

2. Tujuan

Tujuan dari percobaan ini adalah:

- 1 Mengimplementasikan model **Neural Network** sederhana untuk klasifikasi biner (*binary classification*).
- 2 Melatih model dengan teknik regularisasi seperti *Dropout* untuk menghindari overfitting.
- 3 Mengevaluasi performa model dengan metrik **Accuracy**, **AUC**, **F1-score**, dan **Confusion Matrix**.
- 4 Membandingkan performa model ANN dengan algoritma klasik dari pertemuan sebelumnya.

3. Metode Analisis

Analisis dilakukan dengan dataset *processed_kelulusan.csv* yang berisi fitur-fitur seperti **IPK**, **Jumlah Absensi**, **Waktu Belajar**, **Rasio Absensi**, dan **IPK × Study Time**.

Langkah-langkah utama:

- 1 **Preprocessing:**

- Fitur dinormalisasi menggunakan *StandardScaler*.
- Data dibagi menjadi tiga bagian:
 - Data latih (70%)
 - Data validasi (15%)
 - Data uji (15%)

2 Pembangunan Model Neural Network:

Arsitektur model terdiri dari:

- Lapisan input sesuai jumlah fitur dataset.
- Hidden layer 1: 32 neuron, aktivasi ReLU.
- Hidden layer 2: 16 neuron, aktivasi ReLU.
- Lapisan *Dropout* sebesar 0.3 untuk mencegah overfitting.
- Lapisan output: 1 neuron dengan aktivasi sigmoid untuk klasifikasi biner.

3 Kompilasi Model:

- Optimizer: *Adam* dengan learning rate 0.001
- Loss function: *Binary Crossentropy*
- Metrik evaluasi: *Accuracy* dan *AUC*

4 Pelatihan Model:

- Epoch: 100
- Batch size: 32
- Early stopping dengan *patience* = 10 untuk menghentikan pelatihan saat validasi loss tidak membaik.

5 Evaluasi Model:

- Menggunakan *Confusion Matrix*, *ROC Curve*, *F1-score*, dan *AUC* untuk mengukur performa klasifikasi.

4. Hasil dan Pembahasan

1 Kinerja Model:

Model Neural Network menunjukkan tingkat akurasi dan AUC yang cukup baik pada data uji.

Meskipun dataset kecil, model berhasil belajar pola hubungan antara IPK, absensi, dan waktu belajar dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah.

2 Evaluasi Metrik:

- *Accuracy* dan *AUC* model pada data uji menunjukkan kemampuan klasifikasi yang stabil.
- Nilai **F1-score** memperlihatkan keseimbangan antara presisi dan recall.
- *Confusion Matrix* menunjukkan proporsi klasifikasi benar yang dominan pada kelas “Lulus”.

3 Visualisasi:

- *Learning Curve* menunjukkan penurunan *loss* yang stabil tanpa overfitting berlebih.
- *ROC Curve* memperlihatkan area di bawah kurva (*AUC*) mendekati 1, menandakan performa model yang sangat baik dalam membedakan dua kelas.

4 Perbandingan dengan Model Sebelumnya:

Dibandingkan dengan Random Forest dan Logistic Regression, model ANN mampu menangkap hubungan non-linear dengan lebih baik, namun sensitif terhadap ukuran dataset yang kecil.

Jika data diperbesar, performa ANN berpotensi melampaui model klasik secara signifikan.

5. Kesimpulan

1 Model **Artificial Neural Network (ANN)** berhasil dibangun dan memberikan hasil klasifikasi yang baik pada dataset kelulusan mahasiswa.

2 Penggunaan *Dropout* dan *EarlyStopping* efektif mencegah overfitting pada dataset kecil.

3 Nilai metrik **Accuracy**, **AUC**, dan **F1-score** menunjukkan performa yang kompetitif dibandingkan model klasik.

4 Model ini memiliki potensi besar untuk diterapkan pada dataset pendidikan yang lebih besar dan kompleks.

5 Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan **Hyperparameter Tuning** (misalnya *Grid Search* atau *Bayesian Optimization*) serta melakukan eksperimen dengan arsitektur lebih dalam seperti **Deep Neural Networks (DNN)**.

Catatan:

Seluruh proses analisis dan pelatihan dilakukan pada file `main_7.py`, menggunakan pustaka *TensorFlow* dan *Keras* untuk membangun model Neural Network.