

Nama: Danuarta Silalahi

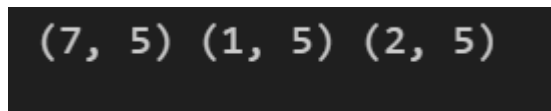
NIM: 231011401071

Kelas: 05TPLE017

Laporan Pertemuan 7 – Artificial Neural Network (ANN) untuk Klasifikasi

Tujuan dari percobaan ini yaitu untuk membangun model Artificial Neural Network (ANN) untuk memprediksi kelulusan mahasiswa (biner: lulus/tidak lulus) berdasarkan fitur numerik seperti IPK, waktu belajar, absensi, dan lama studi.

1. Persiapan Data



7 baris data training, 1 baris validation, dan 2 baris test. Setiap data punya 5 fitur numerik. Dataset sangat kecil, tapi sudah dibagi proporsional untuk percobaan awal model ANN.

2. Membangun Model ANN

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense (Dense)	(None, 32)	192
dropout (Dropout)	(None, 32)	0
dense_1 (Dense)	(None, 16)	528
dense_2 (Dense)	(None, 1)	17

Total params: 737 (2.88 KB)

Trainable params: 737 (2.88 KB)

Non-trainable params: 0 (0.00 B)

Model ini menggunakan arsitektur Sequential, dengan beberapa layer:

- Input layer menyesuaikan jumlah fitur (5).
- Hidden layer dengan fungsi aktivasi ReLU.
- Dropout digunakan untuk mencegah overfitting.
- Output layer 1 neuron sigmoid (klasifikasi biner).

Model sederhana ini cocok untuk dataset kecil, dan aktivasi sigmoid memastikan output berupa probabilitas (antara 0 dan 1).

3. Training Model

```
Epoch 1/100
1/1 ----- 22s 22s/step - AUC: 0.2500 - accuracy: 0.5714 - loss: 0.7729 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.7192
Epoch 2/100
1/1 ----- 1s 1s/step - AUC: 0.6250 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.6533 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.7134
Epoch 3/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 0.8333 - accuracy: 0.5714 - loss: 0.5888 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.7079
Epoch 4/100
1/1 ----- 1s 1s/step - AUC: 0.8333 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.5978 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.7029
Epoch 5/100
1/1 ----- 1s 1s/step - AUC: 0.9167 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.5626 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.6984
Epoch 6/100
1/1 ----- 1s 1s/step - AUC: 0.6667 - accuracy: 0.5714 - loss: 0.6596 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 0.0000e+00 - val_loss: 0.6938
Epoch 7/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 0.9167 - accuracy: 0.5714 - loss: 0.5977 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6895
Epoch 8/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 0.9167 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.5454 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6852
Epoch 9/100
1/1 ----- 1s 1s/step - AUC: 0.6667 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.6430 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6805
Epoch 10/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 0.9167 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.5473 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6759
Epoch 11/100
1/1 ----- 4s 4s/step - AUC: 1.0000 - accuracy: 0.7143 - loss: 0.4538 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6712
Epoch 12/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 0.8333 - accuracy: 0.5714 - loss: 0.6393 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.6665
Epoch 13/100
...
Epoch 99/100
1/1 ----- 4s 4s/step - AUC: 1.0000 - accuracy: 1.0000 - loss: 0.0919 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.3305
Epoch 100/100
1/1 ----- 2s 2s/step - AUC: 1.0000 - accuracy: 1.0000 - loss: 0.0773 - val_AUC: 0.0000e+00 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.3268
```

Output training saya (epoch 1-100) menunjukkan hasil:

Pada awal training (epoch 1), model masih belajar (akurasi rendah, loss tinggi). Setelah banyak epoch, model berhasil belajar pola sempurna: AUC = 1.00, accuracy = 1.00, val_accuracy = 1.00, loss menurun drastis dari 0.77 \rightarrow 0.07. Artinya model sudah menghafal pola dengan sempurna --- bisa disebut perfect fit (meski dataset kecil).

4. Evaluasi di Test Set

```
Test Acc: 1.0 AUC: 1.0
1/1 ----- 1s 1s/step
[[1 0]
 [0 1]]
...
          precision    recall  f1-score   support

     0       1.000      1.000      1.000         1
     1       1.000      1.000      1.000         1

   accuracy                1.000         2
  macro avg       1.000      1.000      1.000         2
 weighted avg       1.000      1.000      1.000         2
```

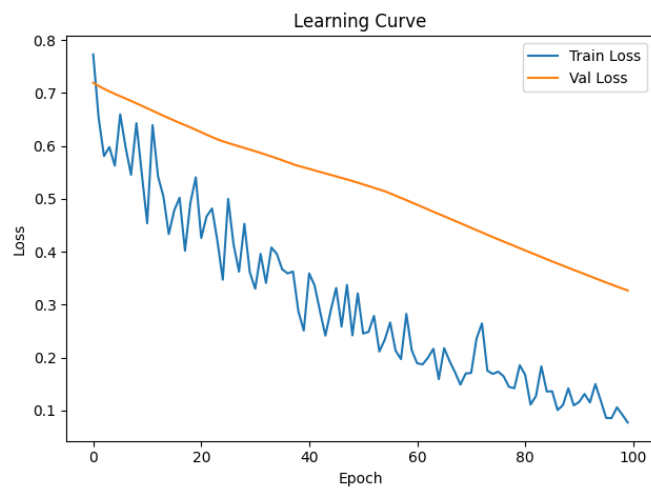
Akurasi dan AUC di test set = 1.0 \rightarrow model berhasil mengklasifikasi semua data test dengan benar.

Confusion matrix [[1 0], [0 1]] berarti:

- Satu data kelas 0 dan satu data kelas 1 terklasifikasi sempurna.
- F1-score juga 1.0 \rightarrow model sangat presisi dan seimbang.

Karena data test cuma 2 sampel, hasil sempurna ini masih wajar untuk dataset sangat kecil (belum bisa generalisasi luas).

5. Visualisasi Learning Curve



Dengan hasil val_loss yang turun hingga 0.32, maka learning curve-nya akan:

Mulai tinggi di awal, menurun stabil hingga konvergen di akhir epoch.

Kurva stabil berarti model konvergen dengan baik dan tidak overfitting berlebihan.