

Analisis Hasil Dataset Klasifikasi UTS dengan Model PyTorch

A. MLP Regressor

1. Output Evaluasi

- MSE: 980,764,772.36
- RMSE: 31,317.16
- R^2 (R-squared): 0.5651

2. Interpretasi

- MSE yang besar menunjukkan selisih kuadrat prediksi dan nilai aktual yang tinggi.
- RMSE setara dengan rata-rata kesalahan prediksi sebesar 31 ribu satuan, tergantung pada skala target.
- $R^2 = 0.5651$ berarti model menjelaskan sekitar 56.5% variasi data target, sisanya tidak dijelaskan.

3. Catatan

- Meskipun model cukup baik ($R^2 > 0.5$), masih bisa ditingkatkan.
- Bisa dicoba: tuning arsitektur MLP, normalisasi fitur, atau memakai CNN untuk regresi jika data punya struktur spasial.

B. MLP Classifier

1. Output Evaluasi

- Accuracy: 0.9994
- Precision: 0.9993
- Recall: 0.9994
- F1-Score: 0.9994
- AUC: 0.9838

2. Interpretasi

- Akurasi dan metrik lainnya mendekati sempurna (99.94%).
- Precision dan Recall tinggi → Model sangat baik membedakan kelas tanpa banyak false positive/false negative.
- AUC 0.9838 → Kurva ROC menunjukkan kemampuan sangat tinggi untuk memisahkan antar kelas (mendekati nilai maksimum 1).

3. Catatan

- Bisa dianggap sangat baik untuk klasifikasi tabular.

- MLP cocok jika data tidak punya struktur spasial (misalnya gambar atau sinyal).

C. CNN Classifier

1. Output Evaluasi

- Accuracy: 0.9995
- Precision: 0.9994
- Recall: 0.9995
- F1-Score: 0.9994
- AUC: nan

2. Interpretasi

- Akurasi sedikit lebih tinggi dari MLP Classifier (0.9995 vs 0.9994).
- Precision, Recall, F1 sangat tinggi.
- AUC = nan → Biasanya terjadi karena masalah saat evaluasi, seperti jumlah kelas tidak cocok atau tidak ada probabilitas yang valid.

3. Catatan

- CNN biasanya unggul untuk data spasial seperti gambar. Jika input Anda berbentuk vektor (1D), CNN bisa jadi overkill atau bahkan underperform karena tidak memanfaatkan kekuatannya.
- AUC nan berarti evaluasi tidak lengkap, jadi metrik tidak bisa dibandingkan 100%.

D. Kesimpulan

| Model | Cocok Untuk | Kelebihan Utama | Kelemahan |
|----------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| MLP Regressor | Regresi | Cukup akurat ($R^2 = 0.56$) | Masih cukup besar error (RMSE tinggi) |
| MLP Classifier | Klasifikasi | Akurasi dan AUC tinggi (stabil) | Tidak bisa tangani spasial |
| CNN Classifier | Klasifikasi | Akurasi tertinggi | AUC error, kemungkinan overfitting |

Model terbaik adalah MLP Classifier, karena:

- AUC valid dan tinggi (0.9838)
- Performa semua metrik sangat baik (semua > 99%)
- Tidak ada error dalam evaluasi
- Lebih stabil dan cocok untuk data tabular

Rekomendasi Tambahan:

- Perbaiki AUC CNN agar bisa dibandingkan lebih adil.
- Lakukan k-fold cross-validation untuk menghindari bias evaluasi satu kali.
- Evaluasi waktu komputasi dan efisiensi model jika akan diterapkan di dunia nyata.