

1. Jika MLP 3 hidden layer (256-128-64) underfitting, modifikasi apa yang bisa dilakukan?

Modifikasi yang disarankan:

- Tambahkan lebih banyak neuron per layer atau layer tambahan (misalnya 512-256-128-64) untuk mengurangi bias.
- Kurangi regularisasi (misalnya dropout rate) jika terlalu tinggi.
- Aktifkan EarlyStopping dengan patience lebih panjang.
- Tambahkan waktu pelatihan atau gunakan learning rate scheduler.

Alasan:

Underfitting berarti model terlalu bias. Dengan menambah kompleksitas, kita menurunkan bias dan menaikkan variansi secara terkontrol (bias-variance tradeoff).

2. Alternatif dari MSE sebagai loss function:

- MAE (Mean Absolute Error):
Kelebihan: Robust terhadap outlier.
Kekurangan: Tidak halus di nol, menyulitkan training.
Cocok: Ketika outlier tidak terlalu penting.
- Huber Loss:
Kelebihan: Gabungan antara MSE dan MAE.
Kekurangan: Butuh parameter delta.
Cocok: Saat ada outlier tapi tetap ingin sensitivitas terhadap kesalahan kecil.

3. Pengaruh skala fitur berbeda (0-1 vs 100-1000) terhadap MLP:

Fitur dengan skala besar menyebabkan gradien yang lebih besar, membuat bobot diperbarui secara tidak proporsional. Ini bisa menyebabkan pelatihan tidak stabil.

Solusi: Scaling (misalnya StandardScaler) agar fitur memiliki mean 0 dan std 1 sehingga update bobot menjadi seimbang dan stabil.

4. Mengukur kontribusi fitur tanpa nama fitur:

- Permutation Importance:
 - Kelebihan: Model agnostik.
 - Kekurangan: Mahal secara komputasi dan bisa bias pada fitur yang saling berkorelasi.
- SHAP:
 - Kelebihan: Menjelaskan kontribusi fitur pada level individu.
 - Kekurangan: Mahal secara komputasi.

- Analisis bobot input layer (weight analysis):
 - Kelebihan: Cepat.
 - Kekurangan: Tidak menangkap interaksi antar fitur.

5. Desain eksperimen untuk learning rate dan batch size:

Gunakan grid/random search untuk kombinasi learning rate dan batch size.

Gunakan learning rate finder untuk efisiensi.

Trade-off:

- Learning rate besar: Cepat tapi bisa tidak stabil.
- Learning rate kecil: Stabil tapi lambat.
- Batch size besar: Stabil, tapi boros memori.
- Batch size kecil: Noisy tapi bisa escape local minima.

Rekomendasi: Mulai dengan $lr=1e-3$ dan `batch_size=32`, gunakan `EarlyStopping` dan `ReduceLROnPlateau`.