

Laporan Analisis Hyperparameter

Nama: Muhammad Jibrán Hady

NIM: 1103210132

Model: Model Regresi (MLP Regression)

Dataset: winequality-red.csv

1. Hidden Layer [4]

Dari hasil eksperimen dengan konfigurasi hidden layer sebanyak 4, pengaruh signifikan terlihat pada variasi fungsi aktivasi, learning rate (LR), batch size, dan jumlah epoch terhadap test loss:

Fungsi Aktivasi Linear:

- Dengan LR 0.01 dan batch size 32, test loss mencapai nilai terendah sebesar 0.6969 setelah 10 epoch.
- Pengurangan learning rate ke 0.001 atau 0.0001 cenderung meningkatkan test loss, mengindikasikan perlambatan proses konvergensi tanpa peningkatan performa.

Fungsi Aktivasi Non-Linear:

- Aktivasi sigmoid menghasilkan test loss sebesar 0.6501 dengan batch size 16 pada 10 epoch.
- Aktivasi ReLU menunjukkan sensitivitas terhadap perubahan batch size, dengan test loss lebih besar pada batch size yang lebih besar.
- Aktivasi tanh dan softmax memperlihatkan bahwa epoch lebih banyak (50 epoch) cenderung memperburuk hasil jika learning rate terlalu kecil.

Kesimpulan: Fungsi aktivasi sigmoid dengan LR 0.01 dan batch size 16 menghasilkan test loss terendah, yaitu 0.6501.

2. Hidden Layer [8]

Eksperimen dengan 8 hidden layers memberikan hasil sebagai berikut:

Linear:

- Nilai test loss tertinggi mencapai 0.8609, menunjukkan kurang optimalnya fungsi aktivasi ini untuk tugas ini.

Sigmoid:

- Test loss terendah 0.6299 tercapai pada epoch 25, LR 0.01, dan batch size 64.

ReLU:

- Dengan epoch 25, LR 0.001, dan batch size 32, test loss mencapai 0.6389, menjadikannya kompetitif dibandingkan sigmoid.

Softmax:

- Test loss terbaik sebesar 0.6093 tercapai pada epoch 50, LR 0.01, dan batch size 64

Kesimpulan: Aktivasi softmax pada LR 0.01, batch size 64, dan epoch 50 menghasilkan performa terbaik.

3. Hidden Layer [16]

Untuk konfigurasi hidden layer sebanyak 16:

ReLU:

- Test loss terendah 0.6087 tercapai pada epoch 50, LR 0.01, dan batch size 16.

Sigmoid dan Softmax:

- Kinerja menurun pada LR kecil (0.0001), seperti terlihat pada test loss sigmoid sebesar 0.7561 pada epoch 50 dan batch size 64.

Kesimpulan: Kombinasi ReLU, LR 0.01, dan epoch 50 menghasilkan performa terbaik dengan test loss terendah.

4. Hidden Layer [4, 8]

Hasil eksperimen menunjukkan:

Softmax:

- Menghasilkan test loss terendah, yaitu 0.6293, pada epoch 50, LR 0.01, dan batch size 64.

Linear dan Sigmoid:

- Dengan LR 0.0001, test loss meningkat secara signifikan, menunjukkan ketidakefektifan kombinasi ini.

Kesimpulan: Softmax dengan epoch lebih tinggi dan LR moderat menunjukkan hasil terbaik.

5. Hidden Layer [16, 32]

Konfigurasi hidden layer ini menghasilkan:

Linear:

- Test loss lebih tinggi, terutama pada epoch 50 dan LR 0.0001 (test loss 0.6915).

Sigmoid dan ReLU:

- Sigmoid menunjukkan test loss rendah (0.6242) pada epoch 10, LR 0.01, dan batch size 16.

ReLU memberikan test loss 0.5902 pada epoch 25, batch size 64, dan LR 0.01.

Kesimpulan: ReLU dan sigmoid menunjukkan kinerja terbaik dengan test loss rendah pada kombinasi hyperparameter tertentu.

Kesimpulan Umum

Dari seluruh eksperimen:

- Fungsi Aktivasi:

- ReLU dan sigmoid memberikan hasil yang paling stabil dan optimal.
- Linear kurang cocok untuk tugas ini.

- Learning Rate:

- LR 0.01 memberikan hasil terbaik secara konsisten.

- Batch Size:

- Ukuran batch kecil (16 atau 32) lebih stabil tetapi membutuhkan waktu lebih lama untuk konvergensi.

- Jumlah Epoch:

- Epoch lebih tinggi (50) memberikan hasil yang lebih baik, dengan syarat LR tidak terlalu kecil.

Hasil ini menunjukkan pentingnya tuning hyperparameter untuk mencapai performa optimal dalam model MLP Regression.