

Nama : Muhamad Rizq Rihaz

NIM : 1103210192

Week 10 - MLP Regression

1. Jumlah Hidden Layers

- **Pengaruh:** Menambah jumlah hidden layers bisa meningkatkan kemampuan model untuk menangkap pola yang lebih kompleks dalam data. Namun, setelah mencapai titik tertentu, penambahan hidden layers tidak selalu menghasilkan peningkatan performa dan bisa menyebabkan overfitting.
- **Temuan:** Model dengan dua atau tiga hidden layers sering kali memberikan performa yang lebih baik dibandingkan dengan satu hidden layer, tetapi model dengan lebih banyak hidden layers bisa lebih sulit untuk dilatih dengan jumlah epoch yang sedikit.

2. Jumlah Neuron per Hidden Layer

- **Pengaruh:** Menambah jumlah neuron di hidden layer meningkatkan kapasitas model untuk mempelajari fitur yang lebih detail. Namun, jika jumlah neuron terlalu besar, bisa mengarah ke overfitting, terutama jika data pelatihan terbatas.
- **Temuan:** Konfigurasi dengan jumlah neuron yang moderat (misalnya 16-32) sering memberikan hasil yang stabil. Jumlah neuron yang terlalu banyak (misalnya 128) bisa memperlambat proses pelatihan dan menyebabkan overfitting.

3. Fungsi Aktivasi

- **Pengaruh:** Fungsi aktivasi memengaruhi bagaimana model memproses informasi antar layer. Fungsi aktivasi yang tidak tepat bisa menghambat proses pembelajaran.
- **Temuan:** Fungsi aktivasi **ReLU** sering memberikan hasil yang lebih baik dalam waktu pelatihan yang lebih cepat, karena sifatnya yang tidak membatasi output. **Sigmoid** dan **tanh** lebih sensitif terhadap masalah gradien yang menghilang, sementara **softmax** lebih cocok untuk masalah klasifikasi multi-kelas, yang tidak optimal untuk regresi.

4. Epochs

- **Pengaruh:** Jumlah epoch menentukan berapa kali model dilatih pada seluruh dataset. Jika terlalu sedikit, model tidak akan cukup belajar; jika terlalu banyak, model bisa overfit pada data pelatihan.

- **Temuan:** Untuk sebagian besar eksperimen, jumlah epoch yang lebih banyak (50-100) cenderung menghasilkan model yang lebih stabil dan akurat. Namun, lebih dari 250 epoch tidak selalu menguntungkan jika model sudah konvergen.

5. Learning Rate

- **Pengaruh:** Learning rate mengontrol seberapa besar langkah optimasi yang diambil model saat memperbarui parameter. Learning rate yang terlalu besar dapat menyebabkan model gagal konvergen, sementara learning rate yang terlalu kecil bisa membuat pelatihan berjalan sangat lambat.
- **Temuan: 0.01 hingga 0.001** sering memberikan hasil yang baik untuk model ini. Learning rate yang terlalu tinggi seperti 1 atau 10 menyebabkan model tidak dapat beradaptasi dengan baik, menghasilkan loss yang sangat tinggi.

6. Batch Size

- **Pengaruh:** Batch size menentukan jumlah sampel yang digunakan untuk menghitung gradien dalam satu iterasi. Batch size yang lebih kecil sering meningkatkan kemampuan generalisasi model, tetapi memperlambat pelatihan.
- **Temuan: 32 hingga 128** batch size memberikan keseimbangan yang baik antara kecepatan pelatihan dan akurasi model. Batch size yang sangat besar seperti 512 cenderung memperlambat konvergensi dan memperburuk overfitting.

Kesimpulan Umum:

- **Best Performing Hyperparameters:**
 - **Hidden layers:** 2 atau 3 layers.
 - **Neuron:** 16 hingga 64 neuron per layer.
 - **Fungsi Aktivasi:** ReLU.
 - **Epochs:** 50 hingga 100 epoch.
 - **Learning Rate:** 0.01 hingga 0.001.
 - **Batch Size:** 32 hingga 128.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pengaturan hyperparameter yang moderat sering menghasilkan model dengan **kinerja terbaik**, sementara pengaturan yang ekstrem dapat memperburuk performa dan memperlambat pelatihan.