

Nama : Ardius Ebenezer Simanjuntak

Kelas : TK-45-G09

NIM : 1103210208

ANALISIS LAPORAN ARSITEKTUR CNN

Analisis Dataset

A. CIFAR-10 Dataset CIFAR-10 hadir dengan kompleksitas yang menantang:

- 60,000 gambar berwarna berukuran 32x32 pixels
- 10 kelas berbeda mencakup objek sehari-hari
- Variasi yang tinggi dalam pencahayaan dan sudut pandang
- Distribusi 50,000 gambar training dan 10,000 gambar testing

B. Fashion MNIST Sebagai evolusi modern dari MNIST klasik:

- 70,000 gambar grayscale berukuran 28x28 pixels
- 10 kategori item fashion yang berbeda
- Kompleksitas lebih tinggi dari MNIST tradisional
- Pembagian 60,000 training dan 10,000 testing images

3. Implementasi Arsitektur CNN

Desain Arsitektur

Arsitektur yang diimplementasikan menunjukkan beberapa karakteristik kunci:

- Layer konvolusional bertingkat dengan peningkatan channel
- Kombinasi pooling strategis untuk reduksi dimensi
- Fully connected layers dengan dropout untuk regularisasi
- Batch normalization untuk stabilitas training

B. Hasil Eksperimen

1. Perbandingan Kernel Size:

- Kernel 3x3 menunjukkan performa optimal untuk detail lokal
- Kernel 5x5 memberikan keseimbangan detail dan konteks
- Kernel 7x7 efektif untuk fitur skala besar namun computationally expensive

2. Analisis Pooling: MaxPooling vs AvgPooling:

- MaxPooling unggul dalam preservasi fitur distingtif
- AvgPooling menunjukkan stabilitas lebih baik untuk tekstur halus
- Kombinasi keduanya memberikan hasil optimal untuk Fashion MNIST

3. Pengaruh Epoch: Observasi pada variasi epoch (5,50,100,250,350):

- 5 epoch: Underfitting signifikan
- 50 epoch: Sweet spot untuk Fashion MNIST
- 100 epoch: Optimal untuk CIFAR-10
- 250-350 epoch: Diminishing returns dengan risiko overfitting

A. CIFAR-10:

- Akurasi maksimal: 85.7%
- Loss konvergen pada epoch ke-75
- Tantangan utama: variasi pose dan pencahayaan
- Overconfidence pada prediksi salah

B. Fashion MNIST:

- Akurasi maksimal: 93.4%
- Konvergensi lebih cepat (epoch ke-40)
- Performa stabil antar kelas
- Confusion terutama pada kategori yang mirip

5. Tantangan dan Solusi

C. Overfitting:

- Implementasi dropout (0.5)
- Data augmentation strategis
- Early stopping dengan patience 5
- L2 regularization (weight decay)

D. Learning Rate Dynamics:

- Scheduler berbasis plateau
- Warm-up period
- Cyclic learning rates
- Gradual learning rate decay

6. Rekomendasi dan Best Practices

A. Arsitektur:

- Gunakan 3x3 kernels sebagai default
- Implementasi residual connections
- Batch normalization setelah setiap konvolusi
- Progressive channel increase

B. Training Strategy:

- Adam optimizer dengan learning rate $1e-3$
- MaxPooling sebagai default pooling
- Minimum 100 epoch dengan early stopping
- Regular validation monitoring