

Nama : Anita Firda Nuralifah

NIM : 1103213117

## **Laporan Cifar-10 Dataset**

pada analisis eksperimen menggunakan dataset CIFAR-10 untuk melatih model pengenalan gambar berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai kombinasi hyperparameter seperti ukuran kernel, metode pooling, jumlah epoch, dan optimizer terhadap performa model.

### **Dataset CIFAR-10**

CIFAR-10 adalah kumpulan data gambar yang terdiri dari 10 kelas objek yang berbeda.

Dataset ini telah diproses dengan:

- **Transformasi:** Konversi ke tensor menggunakan ToTensor dan normalisasi ke mean 0,5 dan standar deviasi 0,5 untuk semua saluran RGB.
- **Pembagian Data:**
  - Data pelatihan (80%)
  - Data validasi (20%)
  - Data pengujian (100% dari set data pengujian asli).

### **Arsitektur Model CNN**

Model CNN dirancang dengan fleksibilitas untuk mengevaluasi berbagai konfigurasi hyperparameter:

#### **1. Layer Konvolusi:**

- Dua lapisan konvolusi dengan kernel yang dapat disesuaikan (default 3x3).
- Padding ditentukan secara otomatis untuk menjaga dimensi output tetap konsisten.

#### **2. Pooling:**

- Pooling dapat berupa MaxPooling atau AveragePooling.

#### **3. Fully Connected Layers:**

- Satu lapisan fully connected dengan 128 neuron.
- Lapisan output dengan 10 neuron (sesuai dengan jumlah kelas CIFAR-10).

#### **4. Aktivasi dan Regularisasi:**

- Fungsi aktivasi ReLU.
- Dropout (rate = 0.5) untuk mencegah overfitting.

### **Eksperimen dan Hasil**

Berikut adalah ringkasan hasil eksperimen:

#### **Konfigurasi Hyperparameter Terbaik:**

##### **1. Kernel Size:**

- Ukuran kernel 3x3 memberikan hasil terbaik karena mampu menangkap detail lokal pada gambar resolusi rendah.

##### **2. Pooling:**

- MaxPooling unggul dibandingkan AvgPooling karena mampu menyoroti fitur dominan yang penting untuk klasifikasi.

##### **3. Optimizer:**

- Adam optimizer memberikan performa terbaik dengan konvergensi cepat dan akurasi tinggi.

##### **4. Jumlah Epoch:**

- Epoch dalam rentang 100–250 memberikan keseimbangan terbaik antara akurasi tinggi dan risiko overfitting.

#### **Konfigurasi Hyperparameter Terburuk:**

##### **1. Kernel Size:**

- Kernel 7x7 tidak cocok untuk gambar resolusi rendah karena menghasilkan model yang overfit.

##### **2. Pooling:**

- AvgPooling berkinerja lebih buruk karena kehilangan detail fitur dominan yang penting.

### **3. Optimizer:**

- SGD optimizer membutuhkan lebih banyak iterasi untuk mencapai akurasi yang kompetitif.

### **4. Jumlah Epoch:**

- Epoch 5 menghasilkan model yang underfit dengan akurasi rendah dan validasi loss tinggi.

### **Hasil Akhir**

Kombinasi terbaik, yaitu kernel size 3x3, MaxPooling, Adam optimizer, dan 100–250 epoch, menghasilkan akurasi tertinggi sekitar **73%** pada dataset CIFAR-10. Konfigurasi ini optimal untuk menangani resolusi rendah dan variasi kompleksitas dalam data CIFAR-10.

### **Kesimpulan**

Eksperimen ini menegaskan pentingnya pemilihan hyperparameter yang tepat untuk meningkatkan performa model CNN. Dataset yang menantang seperti CIFAR-10 memerlukan pendekatan yang seimbang untuk memastikan model dapat belajar secara efektif tanpa overfitting atau underfitting.