

Nama : Muhamad Rizq Rihaz

NIM : 1103210192

1. Hyperparameter yang Dievaluasi

- **Kernel Size:** Ukuran kernel pada lapisan konvolusi (3x3, 5x5, 7x7).
- **Pooling Type:** Jenis pooling (MaxPooling vs AveragePooling).
- **Optimizer:** Metode optimasi (SGD, RMSProp, Adam).
- **Epoch:** Jumlah iterasi pelatihan (5, 50, 100, 250, 350).

2. Performa Model Berdasarkan Hyperparameter

a. Kernel Size

- **Kernel 3x3:**
 - Kernel terkecil menghasilkan model yang lebih cepat dilatih, dengan akurasi stabil pada dataset CIFAR-10.
 - Cenderung menghasilkan hasil yang optimal pada epoch yang lebih sedikit dibandingkan kernel yang lebih besar.
- **Kernel 5x5:**
 - Menyediakan keseimbangan antara kecepatan dan akurasi. Meningkatkan kompleksitas jaringan dengan hasil yang lebih baik dibanding kernel 3x3 pada epoch yang lebih tinggi.
- **Kernel 7x7:**
 - Memiliki kompleksitas tertinggi, sehingga memakan waktu lebih lama untuk dilatih.
 - Akurasi dapat meningkat signifikan pada epoch yang lebih tinggi, tetapi tidak selalu memberikan keuntungan dibanding kernel 5x5.

b. Pooling Type

- **MaxPooling:**
 - Secara konsisten memberikan performa lebih baik dibandingkan AveragePooling.
 - Mengurangi dimensi fitur dengan lebih agresif, sehingga meningkatkan kemampuan generalisasi model.

- Cocok untuk arsitektur yang fokus pada fitur penting.
- **AveragePooling:**
 - Performa lebih stabil, tetapi sering kali memberikan akurasi yang lebih rendah dibandingkan MaxPooling.
 - Baik untuk menjaga informasi distribusi, tetapi tidak optimal pada CIFAR-10.

c. Optimizer

- **SGD:**
 - Stabil, tetapi memerlukan jumlah epoch yang lebih tinggi untuk mencapai performa yang baik.
 - Cocok untuk eksplorasi awal arsitektur, tetapi tidak selalu efisien untuk eksperimen cepat.
- **RMSProp:**
 - Cepat mencapai konvergensi dan memberikan hasil yang baik dalam waktu lebih singkat.
 - Ideal untuk CIFAR-10 karena datasetnya kompleks tetapi relatif kecil.
- **Adam:**
 - Optimizer paling andal untuk konvergensi cepat.
 - Menghasilkan akurasi terbaik pada sebagian besar konfigurasi kernel dan pooling.

d. Epoch

- **5 Epochs:**
 - Tidak cukup untuk melatih model secara memadai, terutama untuk kernel besar seperti 7x7.
 - Hanya berguna untuk eksperimen awal.
- **50 Epochs:**
 - Performa mulai stabil, terutama untuk konfigurasi dengan kernel kecil (3x3).
 - Akurasi meningkat signifikan pada model dengan optimizer RMSProp atau Adam.
- **100 Epochs atau Lebih:**

- Model dengan kernel besar (5x5 atau 7x7) menunjukkan peningkatan performa yang stabil.
- Adam menunjukkan hasil terbaik untuk epoch yang lebih tinggi, sedangkan SGD memerlukan lebih banyak epoch untuk performa yang optimal.

3. Rekomendasi Konfigurasi Optimal

Berdasarkan analisis hasil:

- Kernel Size: 5x5
- Pooling Type: MaxPooling
- Optimizer: Adam
- Epoch: Minimal 50 (optimal 100)

Konfigurasi ini memberikan keseimbangan terbaik antara waktu pelatihan dan akurasi.

4. Kesimpulan

- Efisiensi: Kernel 3x3 dengan MaxPooling memberikan hasil cepat untuk eksperimen awal.
- Akurasi Maksimum: Kernel 5x5 dengan MaxPooling dan optimizer Adam memberikan akurasi terbaik.
- Penggunaan Praktis: Adam lebih cocok untuk pelatihan cepat, sedangkan SGD cocok untuk eksperimen yang membutuhkan kontrol lebih besar terhadap proses optimasi.