

Nama : Muhamad Rizq Rihaz

NIM : 1103210192

### 1. Ukuran Kernel (kernel\_size)

- **Kernel size 3:** Umumnya menghasilkan performa yang lebih stabil dan baik dibanding ukuran kernel lainnya, terutama dengan SGD dan Adam optimizer.
- **Kernel size 5:** Memberikan akurasi yang lebih tinggi dibanding ukuran kernel 3 dalam beberapa konfigurasi (SGD dengan pooling max menghasilkan akurasi tertinggi 71.54%).
- **Kernel size 7:** Secara umum memberikan hasil akurasi lebih rendah dibanding kernel yang lebih kecil, terutama jika dioptimasi dengan Adam dan RMSProp.

### 2. Metode Pooling

- **MaxPooling:** Secara konsisten memberikan akurasi lebih baik dibandingkan AvgPooling. Contoh signifikan terlihat pada kernel size 7 dengan SGD, di mana pooling max memberikan akurasi tertinggi 72.74%.
- **AvgPooling:** Cenderung menghasilkan akurasi yang sedikit lebih rendah tetapi tetap kompetitif dalam beberapa eksperimen.

### 3. Optimizer

- **SGD:**
  - Menghasilkan hasil yang sangat baik dengan pengaturan tertentu, terutama pada kernel size kecil hingga menengah (3–5) dan MaxPooling.
  - Stabil dalam pelatihan jangka panjang (50 epoch).
- **Adam:**
  - Cepat konvergen tetapi memiliki kecenderungan untuk menghasilkan akurasi yang lebih rendah dalam beberapa pengaturan, terutama jika ukuran kernel besar (7).
- **RMSProp:**
  - Memiliki fluktuasi performa, sering kali tidak stabil pada pelatihan dengan ukuran kernel yang lebih besar (7).

#### 4. Jumlah Epoch

- **5 Epoch:**
  - Kurang cukup untuk model mencapai konvergensi optimal. Hasil akurasi cenderung rendah di seluruh eksperimen.
- **50 Epoch:**
  - Umumnya memberikan hasil yang jauh lebih baik dengan akurasi tertinggi pada kernel size 7, pooling max, dan optimizer SGD (72.74%).
- **100 Epoch:**
  - Data tidak lengkap, tetapi 50 epoch menunjukkan cukup untuk stabilitas performa di kebanyakan pengaturan.

#### 5. Kombinasi Hyperparameter Terbaik

Berdasarkan eksperimen:

- **Pengaturan terbaik:** Kernel size 7, pooling max, optimizer SGD, dengan 50 epoch. Kombinasi ini memberikan akurasi tertinggi sebesar **72.74%**.
- **Runner-up:** Kernel size 5, pooling max, optimizer SGD, dengan akurasi **71.54%**.

#### 6. Efisiensi Waktu

- Pelatihan dengan Adam cenderung lebih cepat tetapi memberikan hasil akurasi lebih rendah.
- SGD memerlukan waktu lebih lama tetapi stabilitasnya menghasilkan akurasi yang lebih tinggi.

**Kesimpulan:** Pengaturan hyperparameter yang optimal sangat bergantung pada keseimbangan antara waktu pelatihan dan akurasi yang diinginkan. Berdasarkan eksperimen, SGD dengan kernel size sedang hingga besar (5–7) dan pooling max memberikan hasil terbaik untuk dataset CIFAR-10.