

Nama : Khalishah

NIM : 1103213045

Cifar 10 Datasets Week 12

CIFAR-10 adalah dataset standar dalam pembelajaran mesin, khususnya dalam pengenalan gambar. Dataset ini terdiri dari 60.000 gambar berwarna beresolusi rendah (32x32 piksel), dengan 10 kategori berbeda: pesawat terbang, mobil, burung, kucing, rusa, anjing, katak, kuda, kapal, dan truk. Dataset ini terbagi menjadi 50.000 gambar untuk pelatihan dan 10.000 untuk pengujian. Resolusi rendah dan kompleksitas gambar membuatnya menjadi tantangan menarik untuk model klasifikasi multi-kelas.

Metode dan Eksperimen Eksperimen dilakukan dengan menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN). Berikut adalah penjelasan elemen-elemen kunci:

1. Ukuran Kernel:

- Eksperimen dilakukan dengan ukuran kernel 3x3, 5x5, dan 7x7.
- Ukuran kernel memengaruhi kemampuan ekstraksi fitur detail dari gambar input.

2. Pooling:

- Digunakan dua metode: MaxPooling dan AvgPooling.
- Pooling digunakan untuk mengurangi dimensi fitur dan mempertahankan informasi penting.

3. Epoch:

- Jumlah epoch diuji mulai dari 5 hingga 350 untuk memahami pengaruh durasi pelatihan terhadap performa model.
- Callback seperti Early Stopping dan Learning Rate Scheduler digunakan untuk mencegah overfitting.

4. Optimizer:

- Optimizer yang digunakan meliputi SGD, RMSProp, dan Adam.
- Setiap optimizer memiliki kelebihan dan kekurangan dalam hal kecepatan konvergensi dan akurasi.

Hasil Eksperimen

1. Ukuran Kernel:

- Kernel 3x3 memberikan performa terbaik dengan akurasi lebih tinggi dan stabilitas pada validasi loss dibandingkan kernel 5x5 dan 7x7.
- Kernel 7x7 menunjukkan kecenderungan overfitting karena menangkap terlalu banyak detail pada dataset resolusi rendah.

2. Pooling:

- MaxPooling memberikan performa lebih baik dibandingkan AvgPooling.
- MaxPooling lebih efektif dalam menyoroti fitur utama yang relevan untuk klasifikasi.

3. Epoch:

- Rentang 100-250 epoch memberikan keseimbangan antara akurasi tinggi dan pencegahan overfitting.
- Early Stopping terbukti menghemat waktu pelatihan dengan menghentikan proses sebelum validasi loss meningkat secara signifikan.

4. Optimizer:

- Adam optimizer memberikan hasil terbaik, dengan konvergensi cepat dan akurasi tinggi.
- SGD membutuhkan lebih banyak iterasi untuk mencapai konvergensi yang sama, sementara RMSProp menunjukkan performa sedang.

Hyperparameter Terbaik

- **Ukuran Kernel:** Kernel 3x3 memberikan hasil terbaik karena mampu menangkap detail lokal dengan baik, menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dan validasi loss yang stabil.
- **Pooling:** MaxPooling lebih unggul karena menyoroti fitur dominan yang relevan untuk klasifikasi.
- **Optimizer:** Adam menunjukkan kecepatan konvergensi dan akurasi yang optimal, terutama pada jumlah epoch yang lebih sedikit.
- **Epoch:** Rentang 100-250 epoch memberikan keseimbangan ideal antara pelatihan yang cukup dan pencegahan overfitting.

Hyperparameter Terburuk

- **Ukuran Kernel:** Kernel 7x7 menunjukkan performa terburuk karena menangkap terlalu banyak detail yang tidak relevan, sehingga meningkatkan risiko overfitting.
- **Pooling:** AvgPooling berkinerja buruk karena kehilangan detail penting pada fitur dominan.
- **Optimizer:** SGD memiliki kecepatan konvergensi yang lambat, sehingga kurang efektif untuk pelatihan dengan jumlah epoch terbatas.
- **Epoch:** 5 epoch menghasilkan model yang underfit dengan akurasi rendah dan validasi loss tinggi.
-

Kesimpulan Kombinasi terbaik ditemukan pada:

- Ukuran kernel 3x3.
- Pooling menggunakan MaxPooling.
- Optimizer Adam.
- Epoch antara 100 hingga 250.

Konfigurasi ini berhasil mencapai akurasi tertinggi sekitar 73% pada dataset CIFAR-10. Pendekatan ini menunjukkan bahwa untuk dataset dengan resolusi rendah, model sederhana dengan hiperparameter yang dioptimalkan mampu memberikan hasil yang kompetitif.