

Ringkasan Buku 1

Nama Buku: Tensorflow in Actions

Team: Wilhelmina Arlene, Luthfiah Maulidya, Fadhilah Dwi Istiani

Chapter 7 — *Teaching Machines to See Better: Improving CNNs and Making Them Confess*

Tujuan Utama Chapter 7

Jika **Chapter 6** fokus pada "*bagaimana CNN bekerja*", maka

Chapter 7 fokus pada:

"Bagaimana membuat CNN lebih baik, lebih stabil, dan bisa dijelaskan?"

Chapter ini membahas:

1. **Mengurangi overfitting**
2. **Membangun arsitektur CNN yang lebih efisien**
3. **Transfer learning dengan pretrained models**
4. **Explainability dengan Grad-CAM**

Ini adalah chapter yang **sangat relevan dengan praktik industri**.

STRUKTUR BESAR CHAPTER 7

Chapter 7 terbagi menjadi **4 bagian utama**:

1. Regularization & overfitting
2. Minception (CNN yang lebih ringan)
3. Transfer learning
4. Explainability (Grad-CAM)

7.1 Techniques for Reducing Overfitting

Apa itu Overfitting?

Overfitting terjadi ketika:

- performa training tinggi
- performa validation/test rendah

Artinya:

model **menghafal**, bukan **belajar**

7.1.1 Image Data Augmentation

Konsep

Augmentasi:

- memodifikasi gambar secara acak

- tanpa mengubah label

Contoh:

- rotation
- flipping
- zoom
- translation

Dampak

- menambah variasi data
- membuat model lebih robust
- **sangat efektif untuk image**

👉 Augmentasi adalah **regularization termurah dan paling efektif**.

7.1.2 Dropout

Cara Kerja Dropout

- selama training:
 - neuron dimatikan secara acak
- selama inference:
 - semua neuron aktif

Efek:

- mencegah co-adaptation
- memaksa jaringan belajar fitur yang lebih umum

7.1.3 Early Stopping

Ide Dasar

- hentikan training saat validation loss mulai naik
- mencegah over-training

Early stopping:

- menghemat waktu
- mengurangi overfitting
- sangat direkomendasikan di production

7.2 Toward Minimalism: Minception instead of Inception

Motivasi Minception

Inception:

- sangat kuat
- tapi:
 - besar
 - mahal komputasi

Minception bertujuan:

menjaga performa, mengurangi kompleksitas

Komponen Minception

1 Stem

- layer awal CNN
- bertugas mengekstrak fitur kasar
- menggantikan layer konvolusi besar

2 Inception-ResNet Block Type A & B

Menggabungkan:

- Inception (multi-scale)
- ResNet (skip connection)

Manfaat:

- gradient lebih stabil
- training lebih dalam
- konvergensi lebih cepat

3 Reduction Block

- menurunkan resolusi feature map
- meningkatkan receptive field
- efisiensi komputasi

Insight Arsitektural Penting

- CNN modern = **arsitektur cerdas**
- bukan sekadar "tambah layer"

7.3 Transfer Learning: Using Pretrained Networks

Apa itu Transfer Learning?

Transfer learning:

- menggunakan model yang sudah dilatih
- pada dataset besar (misalnya ImageNet)
- lalu disesuaikan ke task baru

Strategi Transfer Learning

1. Feature extractor

- freeze backbone
- train classifier saja

2. Fine-tuning

- buka beberapa layer terakhir
- adaptasi ke data baru

Kapan Transfer Learning Ideal?

- data terbatas
- task mirip dengan data pretraining
- ingin hasil cepat & stabil

👉 Transfer learning adalah **default choice** di industri.

7.4 Grad-CAM: Making CNNs Confess

Masalah Besar CNN

CNN sering dianggap:

- *black box*
- tidak bisa dijelaskan

Ini berbahaya untuk:

- medical imaging
- autonomous driving
- finance

Apa itu Grad-CAM?

Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping):

- menunjukkan **bagian gambar mana** yang memengaruhi prediksi
- menggunakan gradient dari kelas target

Cara Kerja Intuitif

1. ambil feature map terakhir CNN
2. hitung gradient terhadap kelas target
3. bobotkan feature map
4. visualisasikan sebagai heatmap

Hasil:

- area merah = paling berpengaruh

Nilai Praktis Grad-CAM

- validasi apakah model “melihat hal yang benar”
- deteksi shortcut learning
- meningkatkan kepercayaan stakeholder