"RUBBER GUARDIAN"

TIRE QUALITY DETECTION AND CLASSIFICATION

Rika Sahriana
Supervisor

Ni Luh Nitya A.L.
Fasilitator

Alya Fauziyah
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Andi Zulfikar
Universitas Islam Bandung

Hanina Nafisa
Universitas Sebelas Maret

Octa Miraz
Universitas PGRI Yogyakarta

Risnaldy N. I.
UPN "Veteran" Jawa Timur

Ryanza Aufa Y.
UPN "Veteran" Jakarta

Outline

01. Latar Belakang

02. BMC (Business Model Canvas)

03. Dataset

04. Model

05. Modifikasi

06. Akurasi

07. Deployment

08. Kode

Latar Belakang

80% kecelakaan angkutan penumpang/ angkutan barang disebabkan karena ban kendaraan.

Masalah yang berhubungan dengan ban dan roda bertanggung jawab atas **35% dari seluruh kecelakaan** akibat kerusakan mekanis

Contoh ban dalam kondisi buruk

Mengapa?

Keselamatan Pengemudi dan Penumpang

Kondisi ban yang mengalami aus atau kerusakan lainnya dapat mengakibatkan kehilangan kendali saat mengemudi

Pencegahan Kerusakan Lebih Lanjut

Mendeteksi dini kondisi buruk pada ban memungkinkan pemilik kendaraan untuk mengambil tindakan pencegahan lebih awal

Pertimbangan Lingkungan

Meminimalisasi pergantian ban yang masih bisa digunakan dengan baik

BMC (Business Model Canvas)

Problem Statement

Kurangnya kesadaran masyarakat akan kualitas ban mobil dan **potensi risiko keselamatan** yang diakibatkan oleh ban yang rusak, penyakit ban, atau ketebalan ban yang tidak sesuai standar.

Mission Statement

Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap **kualitas ban** dan **keselamatan berkendara**, dengan memberikan solusi otomatis untuk mendeteksi ban yang rusak dan meningkatkan kontrol kualitas di industri ban.

Key Partners

Produsen ban

Distributor ban

Bengkel dan toko ban

Perusahaan asuransi kendaraan

Pusat riset dan pengembangan teknologi otomotif

Key Activities

- Pengembangan dan pemeliharaan model binary classification dan object detection
- Pembaharuan berkala mengenai perangkat keras dan perangkat lunak
- Pelatihan mitra bengkel dalam menggunakan teknologi "RuberGuardian
- Pemantauan dan analisis data untuk meningkatkan akurasi deteksi
- Integrasi teknologi dalam proses kontrol kualitas industri ban
- Kampanye edukasi dan pemasaran untuk meningkatkan kesadaran masyarakat

Key Resource

- Tim pengembangan perangkat lunak dan kecerdasan buatan
- perekrutantim ahli teknis untuk pelatihan dan dukungan teknis
- Dataset ban yang representatif dan berkualitas
- Mitra industri untuk mendapatkan data dan dukungan
- Akses ke Google Colab Pro dan teknologi deteksi terkini
- Platform online

Value Proposition

- Deteksi otomatis kondisi ban
- Peningkatan kesadaran masyarakat
- Meningkatkan kontrol kualitas industri ban
- Mengurangi kemungkinan kecelakaan karena ban
- Meningkatkan efisiensi operasional
- Referensi ban berkualitas ke pelanggan

Stakeholder Customer

Relationship

- Hubungan pelanggan yang responsif
- Pelatihan dan dukungan teknis
- Kolaborasi untuk peningkatan teknologi

Segments

- Pemilik kendaraan pribadi
- Produsen dan distributor ban
- Bengkel

Channels

Aplikasi seluler “Ruber Guardian”

Pemasaran digital dan kampanye

Partisipasi dalam pameran otomotif dan konferensi industri

Kerjasama dengan perusahaan asuransi

Cost Structure

Perangkat lunak dan model deteksi

Pemasaran dan promosi

Pelatihan mitra bengkel dan toko ban

Dataset dan infrastruktur teknologi

Revenue Streams

Langganan bulanan atau tahunan untuk pengguna

Lisensi untuk bengkel, perusahaan transportasi dan perusahaan ban.

Perangkat deteksi dan perangkat lunak ke perusahaan transportasi

Pelatihan mitra

Dataset

1028 Defective + **828** Good

[Link Kaggle]

Preprocessing Data

Original

1800 x 4000

Resize

512 x 512

Class	Train	Test
Defective	822	206
Good	622	166

Total = 1856 gambar

Augmentation

Resize
512 x 512

Flip
(horizontal, vertical)

90° rotate
(clockwise, counter-clockwise)

Gaussian blur

Model

Resnet

Resnet merupakan bagian dari **Convolutional Neural Network (CNN)** yang dikembangkan oleh Microsoft Research dan **sangat efektif** dalam **mengenali gambar serta klasifikasi**

GoogleNet

GoogleNet merupakan bagian dari **Convolutional Neural Network (CNN)** yang dikembangkan oleh Microsoft Research untuk menyelesaikan tugas visi komputer seperti **klasifikasi gambar** dan **deteksi objek**

Resnet

Tipe Resnet	Lapisan	Struktur	Karakteristik
Resnet-18	18	[2 + (2 * 2) + (2 * 2) + (2 * 2) + 2] lapisan	varian yang lebih ringan
Resnet-34	34	[3 + (4 * 2) + (6 * 2) + (3 * 2) + 3] lapisan	jumlah blok residu yang lebih banyak
Resnet-50	50	[3 + (4 * 3) + (6 * 3) + (3 * 3) + 3] lapisan	blok residu yang lebih kompleks dengan tiga operasi konvolusi dalam setiap blok
Resnet-101	101	[3 + (4 * 3) + (23 * 3) + (3 * 3) + 3] lapisan	tingkat kedalaman yang lebih besar, menggunakan lebih banyak blok residu

Kelebihan Resnet-50

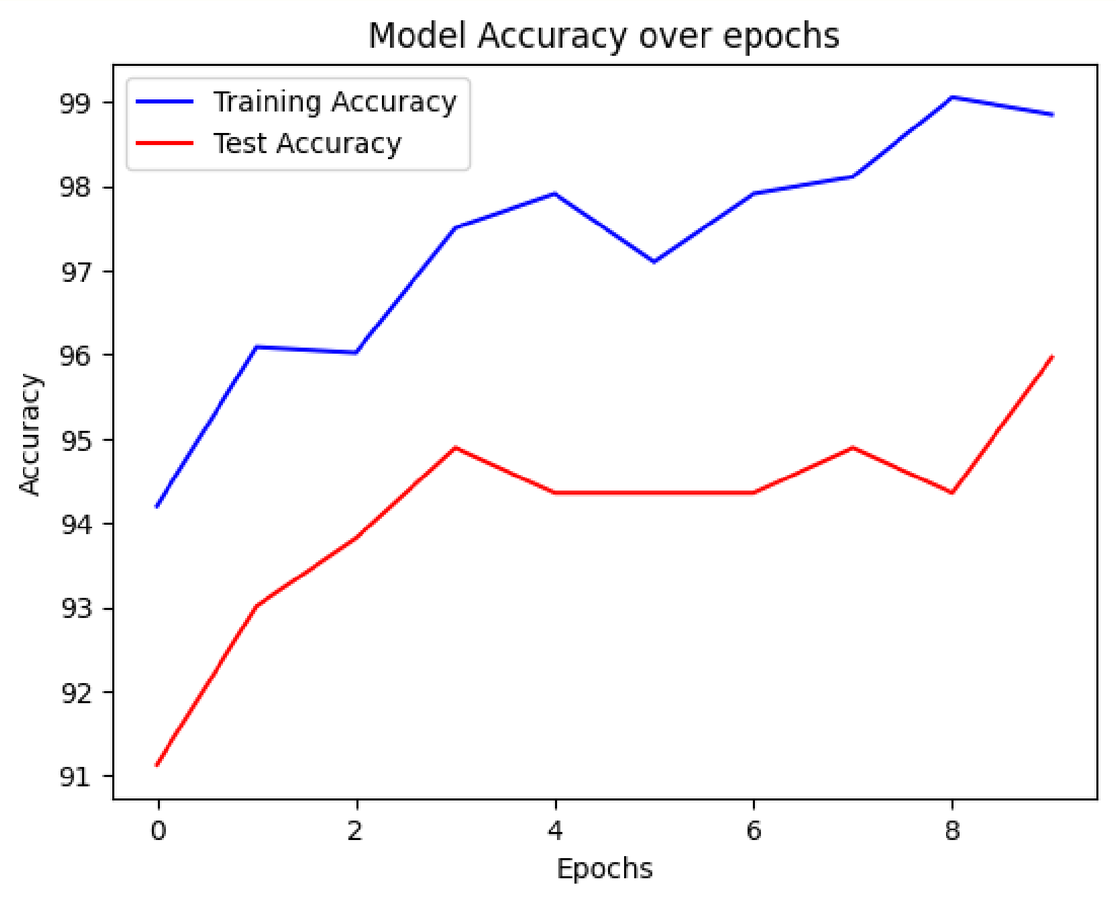
Modifikasi

```python
resnet50_model = models.resnet50(pretrained = True)
num_classes = 2
resnet50_model.fc = nn.Sequential(
    nn.Linear(2048, 1024),
    nn.ReLU(),
    nn.Dropout(0.5),
    nn.Linear(1024, 512),
    nn.ReLU(),
    nn.Dropout(0.5),
    nn.Linear(512, 256),
    nn.ReLU(),
    nn.Linear(256, num_classes)
)
device = set_device()
resnet_50_model = resnet50_model.to(device)
loss_fn = nn.CrossEntropyLoss()
```

→

```python
resnet50_model = models.resnet50()
num_ftrs = resnet50_model.fc.in_features
num_classes = 2
resnet50_model.fc = nn.Sequential(
    nn.Linear(2048, 1024),
    nn.ReLU(),
    nn.Dropout(0.5),
    nn.Linear(1024, 512),
    nn.ReLU(),
    nn.Dropout(0.5),
    nn.Linear(512, 256),
    nn.ReLU(),
    nn.Linear(256, num_classes)
)
resnet50_model.load_state_dict(checkpoint['model'])

torch.save(resnet50_model, 'best_rgmodel.pth')
```

Akurasi




```
[ ] print(checkpoint['epoch'])
    print(checkpoint['best_accuracy'])

    86
    98.38709677419355
```

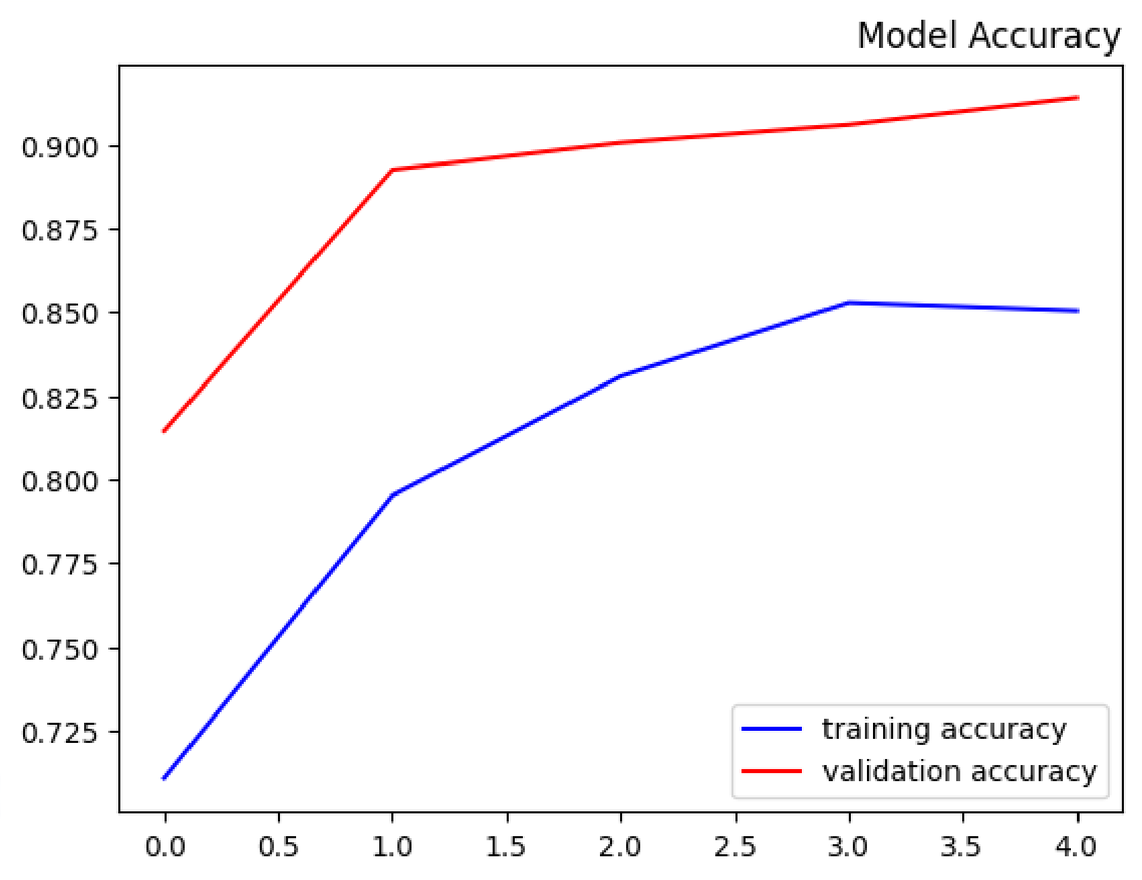
GoogleNet (Inception)

Tipe GoogleNet (Inception)	Lapisan	Struktur	Karakteristik
InceptionV1	22	Terdiri dari konvolusi dengan filter berbagai ukuran (1x1, 3x3, dan 5x5) serta pooling	Model pertama dalam keluarga Inception
InceptionV2	42	Menerapkan elemen-elemen dari blok residu yang diperkenalkan oleh ResNet	Mencoba mengatasi masalah gradien yang melempem pada model-model deep learning
InceptionV3	48	Menambahkan Normalization-After-Activation (NAA) pada seluruh arsitektur	Blok residu yang lebih kompleks dengan tiga operasi konvolusi dalam setiap blok

Modifikasi

```
import torch
import torch.nn as nn
import torchvision.models as models

# Load pre-trained InceptionV3 model
inception_v3 = models.inception_v3(pretrained=True)

# Modify the classifier for your specific task
inception_v3.fc = nn.Sequential(
    nn.Linear(2048, 128),
    nn.ReLU(),
    nn.Dropout(0.5),
    nn.Linear(128, 1),  # Assuming binary classification (1 outpu
    nn.Sigmoid()  # For binary classification, use sigmoid activa
)

# Example: Freeze the pre-trained layers
for param in inception_v3.parameters():
    param.requires_grad = False

# Print the modified model
print(inception_v3)
```

Akurasi



	precision	recall	f1-score	support
0.0	0.90	0.95	0.92	166
1.0	0.96	0.91	0.94	206
accuracy			0.93	372
macro avg	0.93	0.93	0.93	372
weighted avg	0.93	0.93	0.93	372

DEPLOYMENT

“Teknologi memberikan kekuatan kepada individu untuk membuat perubahan yang signifikan. Dengan penggunaan yang tepat, teknologi dapat menjadi alat yang kuat untuk membangun dunia yang lebih baik”

~ Eric Schmidt ~

Terima Kasih