

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	12
2.2.1 Kerusakan Jalan.....	12
2.2.2 Deteksi Kerusakan Jalan ( <i>Crack Detection</i> ).....	12
2.2.3 Sensor Getar .....	13
2.2.4 <i>Data Science LifeCycle</i> .....	13
2.2.5 <i>Machine Learning</i> .....	16
2.2.6 <i>Supervised Learning</i> .....	16

2.2.7	<i>Deep learning</i> .....	17
2.2.8	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	18
2.2.9	Virtualisasi.....	19
2.2.10	<i>Hypervisor</i> .....	21
2.2.11	Google Colaboratory .....	22
2.2.12	Linux Ubuntu.....	23
2.2.13	<i>Docker Container</i> .....	23
<b>BAB III METODE PROYEK AKHIR</b> .....		<b>25</b>
3.1	Bahan .....	25
3.2	Peralatan .....	26
3.3	Tahapan Penelitian .....	27
3.4	Rancangan Program.....	29
3.4.1	<i>Alur Data Preparation</i> .....	29
3.4.2	Alur Pembuatan Model.....	31
3.4.3	Alur Pengujian.....	32
3.5	<i>Data Preparation</i> .....	33
3.5.1	Penyeragaman Panjang Data .....	33
3.5.2	Analisa dan <i>Cleaning Data</i> .....	34
3.5.3	<i>Split Data</i> .....	40
3.6	Pelatihan Model.....	41
3.7	Pengujian pada berbagai tipe <i>hypervisor</i> .....	45
3.7.1	Pengujian pada Google Colab .....	45
3.7.2	Pengujian pada Ubuntu VPS dan Ubuntu VirtualBox (Lokal) .....	46
3.7.3	Pengujian pada Docker Container .....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>50</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	50



4.4.1	Hasil Pelatihan Model .....	50
4.4.2	Hasil Pengujian Model .....	52
4.4.3	Pengujian pada Google Colaboratory .....	52
4.4.4	Pengujian pada Ubuntu (VPS).....	54
4.4.5	Pengujian pada Ubuntu (Lokal).....	55
4.4.6	Pengujian pada Docker Container .....	57
4.2	Pembahasan .....	58
BAB V PENUTUP .....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN .....		67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Data Science Lifecycle</i> (Jain & Kushagra, 2022) .....	14
Gambar 2.2 Skema <i>Supervised Learning</i> (Kozan, 2021) .....	17
Gambar 2.3 Perbandingan AI, ML, dan DL (Costa, 2019) .....	18
Gambar 2.4 Arsitektur CNN (Shahid et al., 2022) .....	19
Gambar 2.5 Tipe Hypervisor .....	21
Gambar 2.6 Google Colab (Maxeonix, 2021) .....	22
Gambar 2.7 Ubuntu (José Sánchez).....	23
Gambar 2.8 Docker (docker.com) .....	24
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Alur <i>Data Preparation</i> .....	29
Gambar 3.3 Alur Pembuatan Model .....	31
Gambar 3.4 Alur Pengujian .....	32
Gambar 3.5 Data Asli .....	33
Gambar 3.6 Grafik Jalan Baik .....	35
Gambar 3.7 Grafik Jalan Berlubang .....	35
Gambar 3.8 Grafik Polisi Tidur .....	35
Gambar 3.9 Grafik Tambalan .....	36
Gambar 3.10 Grafik Jalan Berkerikil.....	36
Gambar 3.11 Kumpulan file untuk pengujian .....	46
Gambar 3.12 <i>Extensions Python</i> .....	47
Gambar 3.13 Direktori App pada <i>Container</i> .....	49
Gambar 4.1 Grafik Akurasi .....	51
Gambar 4.2 Grafik <i>Loss</i> .....	51
Gambar 4.3 Hasil Evaluasi Model.....	52
Gambar 4.4 Total Waktu Komputasi pada Berbagai Jenis <i>Hypervisor</i> .....	59
Gambar 4.5 Total Waktu Komputasi pada Ubuntu (VPS), Container, Google Colab (CPU), dan Google Colab (GPU) .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian .....	8
Tabel 3.1 Pustaka Python .....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Google Colab, Ubuntu, dan Docker Container .....	26
Tabel 3.3 Jumlah Data Setelah <i>Data Preprocessing</i> .....	37
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Model pada Google Colab (CPU) .....	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Model pada Google Colab (GPU) .....	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Model pada Ubuntu (VPS) .....	54
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Model pada Ubuntu (Lokal) .....	56
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Model pada Docker Container .....	57
Tabel 4.6 Perbandingan Waktu Komputasi Model .....	58