

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang Masalah	11
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan Masalah	13
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	13
1.5 Batasan Masalah	14
1.6 Metode Penelitian	14
1.7 Proyeksi Pengguna	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Kereta Rel Listrik (KRL)	16
2.2 Definisi Elektrik <i>Arcing</i>	20
2.3 <i>Arcing Fault</i> dan Karakternya	21
2.4 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	23
2.4.1 Arsitektur CNN	23
2.4.1.1 Arsitektur VGG16	23
2.4.1.2 Arsitektur ResNet50	25
2.4.1.3 Arsitektur EfficientNetB0	26
2.5 Evaluasi Performa Model CNN	26
2.5.1 <i>Confusion Matrix</i>	26
2.5.2 Komponen <i>True Positive</i> , <i>True Negative</i> , <i>False Positive</i> , dan <i>False Negative</i>	27
2.5.3 <i>Metrics</i> Evaluasi	27

BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	29
3.1 Desain Perangkat Lunak	29
3.1.1 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem.....	29
3.1.2 <i>Flowchart</i> Sub-Sistem <i>Training</i>	31
3.1.3 Logika Menggunakan Pseudocode	32
3.1.4 Diagram Blok.....	34
3.2 Desain Perangkat Keras	36
3.2.1 Spesifikasi Komponen.....	36
3.2.1.1 <i>Decision Matrix</i> Mikrokomputer.....	37
3.2.1.2 <i>Decision Matrix</i> Kamera Termal.....	38
3.2.1.3 <i>Decision Matrix</i> Layar	39
3.2.2 Arsitektur Perangkat Keras	40
3.3 Desain Sistem.....	41
3.3.1 Desain <i>Prototype</i> Generator	41
3.3.2 Fungsi dan Fitur	42
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	44
4.1 Pengujian Awal	44
4.1.1 Pengujian dan Kalibrasi (Termal Flir)	44
4.2 Detail Implementasi.....	46
4.2.1 Pengumpulan Dataset	46
4.2.1.1 Cara Kerja Sub-Sistem pada Pengumpulan Dataset	46
4.2.1.2 Pengumpulan Dataset	47
4.3 Analisis Deteksi Busur Api (<i>Arcing</i>) dan Suhu	48
4.3.1 Persiapan dan Pemrosesan Data	49
4.3.2 Pelatihan dan Konfigurasi	50
4.3.3 Penerapan Model <i>Convolution Neural Network</i> (CNN)	50
4.3.3.1 Model VGG16	51
4.3.3.2 Model ResNet50	53
4.3.3.3 Model VGG16-Alternative	54
4.3.3.4 Model <i>Ensemble methodology</i>	55
4.3.4 <i>Confusion Matrix Analysis Ensemble</i>	57
4.3.5 Evaluasi dan Hasil Akhir	58
4.3.6 Deteksi dan Analisis Busur Listrik	58

4.4 Analisis dan Hasil Keausan Kawat <i>Trolley</i>	60
4.4.1 <i>Preprocessing</i> dan <i>Data Augmentation</i>	60
4.4.1.1 <i>Wire Contour Detection Trolley Wire</i>	61
4.4.1.2 <i>Preprocessing</i> dengan CLAHE	62
4.4.1.3 <i>Data Augmentation</i>	63
4.4.2 Penerapan Model <i>Convolution Neural Network</i> (CNN)	64
4.4.2.1 Model EfficientNetB0.....	64
4.4.2.2 Model ResNet50	65
4.4.3 Konfigurasi <i>Training Loss Function Implementation</i>	66
4.4.3.1 Penerapan <i>Loss Function</i>	67
4.4.3.2 Pemilihan Jumlah epoch	68
4.4.4 Hasil Eksperimen	68
4.4.4.1 Perbandingan Model.....	68
4.4.4.2 Analisis Konvergensi dan Stabilitas	71
4.4.4.3 Grafik <i>Learning Curve</i>	72
4.4.4.4 <i>Confusion Matrix Analysis</i>	74
4.4.5 Performa Metode <i>Ensemble</i> ResNet50	76
4.4.5.1 Hasil Grafik <i>Ensemble</i> ResNet50.....	76
4.4.5.2 <i>Model Predictions Visualization</i>	78
4.5 Analisis Deteksi Keausan dan <i>Arcing</i> untuk <i>Framework Maintenance</i> <i>Catenary</i>	79
4.6 Integrasi Sistem	79
4.6.1 Integrasi Keseluruhan Sistem	79
4.6.2 Total Pengeluaran Perancangan Sistem	80
4.6.3 Target Pemasaran.....	82
4.7 Kemungkinan Pengembangan.....	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	89