

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah	4
I.2.1. Batasan Masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian	4
I.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1. Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Deteksi Cacat Manufaktur berbasis Radiografi.....	6
II.2. Implementasi Model RF-DETR dalam Deteksi Objek	9
BAB III DASAR TEORI	14
III.1. Radiografi.....	14
III.2. Mesin Radiografi.....	17
III.2.1. YXLON MU231	17
III.2.2. Dandong	19
III.3. Standar ASTM E155	20
III.4. Gambar Digital.....	22
III.4.1. Gambar Skala Abu-Abu.....	22
III.4.2. Gambar Berwarna	24
III.4.3. Pengolahan Gambar Digital	24
III.5. Pra-Pemrosesan Data	25



III.6. Augmentasi Data.....	26
III.6.1. <i>Cropping</i> dan <i>Resize</i>	26
III.6.2. <i>Brightness</i> dan <i>Contrast</i>	27
III.6.3. Rotasi dan <i>Flipping</i>	27
III.7. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	28
III.7.1. Pembelajaran Mesin (<i>Machine learning</i>).....	29
III.7.2. Pembelajaran Mendalam (<i>Deep learning</i>)	36
III.8. Transformer	41
III.8.1. Mekanisme <i>Self-Attention</i> dan <i>Multi-Head Attention</i>	41
III.8.2. <i>Positional Encoding</i>	42
III.8.3. Struktur <i>Encoder-Decoder</i> dan Lapisan <i>Feed-Forward</i>	42
III.9. <i>Vision Transformer</i>	42
III.10. <i>Detection Transformer</i> (DETR).....	43
III.10.1. Arsitektur <i>Encoder-Decoder</i> untuk Deteksi Objek.....	44
III.10.2. <i>Object Queries</i> dan Prediksi Himpunan (<i>Set Prediction</i>)	45
III.11. RF-DETR (<i>RoboFlow Detection Transformer</i>).....	45
III.12. <i>Transfer Learning</i>	49
III.13. <i>Fine-tuning</i>	49
III.14. Penyetelan Hiperparameter	49
III.15. Validasi Model	51
III.16. Teknik Evaluasi.....	51
III.16.1. <i>Confusion matrix</i>	51
III.16.2. Performa <i>Confusion matrix</i>	52
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	55
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	55
IV.1.1. Alat.....	55
IV.1.2. Bahan	57
IV.2. Rancang Bangun	58
IV.2.1. Kriteria Keberhasilan Sistem	58
IV.3. Tata Laksana Penelitian	58
IV.3.1. Studi Literatur	59
IV.3.2. Pengambilan Data Citra Radiografi	59



IV.3.3. Pra-Pemrosesan Data Citra Radiografi	60
IV.3.4. Pembuatan dan Pelatihan Model RF-DETR	70
IV.4. Analisis Hasil Penelitian	72
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	74
V.1. Dataset Citra Radiografi Material Pelek	74
V.2. Analisis Hasil Pelatihan Model	76
V.3. Analisis Hasil Pengujian Model	85
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	94
VI.1. Kesimpulan	94
VI.2. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96

