

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **SEGMENTASI CITRA *SPRING WASHER* BERKARAT**

#### **MENGGUNAKAN METODE *MASK RCNN***

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah

Tugas Akhir Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Rizal Helmi Fadhilah

NIM : 41418010013

Pembimbing : Zendi Iklima, ST, S.Kom, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizal Helmi Fadhilah

NIM : 41418010013

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : SEGMENTASI CITRA *SPRING WASHER*  
BERKARAT MENGGUNAKAN METODE MASK RCNN

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil yang telah didapatkan pada saat melakukan Tugas Akhir dan benar dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau jiplakan keasliannya. Apabila ternyata terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



(Rizal Helmi Fadhilah)

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SEGMENTASI CITRA *SPRING WASHER* BERKARAT  
MENGUNAKAN METODE MASK RCNN**



Disusun Oleh:

Nama : Rizal Helmi Fadhilah  
NIM : 41418010013  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

**MERCU BUANA**

**(Zendi Iklima, ST, S.Kom, M.Sc)**

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

**(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng)**

**(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST,  
M.Sc)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya sehingga saya diberi kesempatan untuk menyelesaikan serangkaian Tugas Akhir serta menyusun Laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini berjudul tentang SEGMENTASI CITRA *SPRING WASHER* BERKARAT MENGGUNAKAN METODE MASK RCNN, laporan ini tidak terlepas dari doa, serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, dan bantuan penyusunan laporan ini sehingga berjalan dengan lancar. Diantaranya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan beribu nikmat yang ada di muka bumi ini.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Zendi Iklima, ST, S.Kom, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak, Mama, dan Keluarga Besar yang selalu mendukung penulis baik secara spritual maupun moril, serta yang tak henti-hentinya menyemangati dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2018.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang tidak disebutkan satu per-satu.

Penulis sadar bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangatlah dibutuhkan demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 20 Juli 2022



(Rizal Helmi Fadhilah)



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Kajian Literatur .....	6
2.2 Dasar Teori.....	14
2.3 Citra Digital.....	15
2.4 <i>Artificial Intellegence</i> (AI).....	15
2.5 <i>Machine Learning</i> .....	17
2.6 <i>Deep Learning</i> .....	18

2.7	<i>Object Detection</i> .....	19
2.8	<i>Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN)</i> .....	20
2.9	<i>Evaluasi Metriks</i> .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		23
3.1	Analisa Masalah .....	23
3.2	Strategi Pemecahan .....	23
3.3	Tahapan Penelitian .....	24
3.4	Blok Diagram Sistem .....	28
3.5	Dataset <i>Spring Washer</i> .....	31
3.6	Pengolahan <i>Dataset Mask R-CNN</i> .....	32
3.7	Arsitektur Mask R-CNN .....	35
3.7.1	ResNet50 .....	35
3.7.2	ResNet101 .....	36
3.8	<i>Training Process</i> .....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Distribusi Dataset dan Hyperparameter.....	38
4.2	Proses Anotasi Dataset .....	39
4.3	Hasil Penelitian Model .....	40
4.3.1	Pelatihan Model ResNet101.....	40
4.3.2	Pelatihan Model ResNet50.....	42
4.4	Hasil Pengujian Model .....	45
4.5	Analisa Peforma Model.....	46
BAB V PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran .....	49

DAFTAR PUSTAKA ..... xiv





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian Utama pada Artificial Intellegence (AI) (Pannu, 2015).....	16
Gambar 2. 2 Arsitektur Mask R-CNN (He, 2017).....	20
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan Sistem .....	28
Gambar 3. 3 Dataset Spring Washer berkarat (kiri) & Dataset Spring Washer tidak berkarat (kanan). .....	31
Gambar 3. 4 Flowchart Pre-Processing.....	32
Gambar 3. 5 Image Annotator.....	34
Gambar 3. 6 Arsitektur ResNet50 (Telkom University, 2019).....	36
Gambar 3. 7 Arsitektur ResNet50 (Dokumen Pribadi).....	37
Gambar 4. 1 Sebelum Anotasi (Kiri) & Sesudah Anotasi (Kanan) .....	40
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Model.....	45
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Spring Washer dengan Data Testing .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi Kontribusi Jurnal 1 .....	7
Tabel 2. 2 Tabel Spesifikasi Kontribusi Jurnal 2 .....	8
Tabel 2. 3 Tabel Spesifikasi Kontribusi Jurnal 3 .....	9
Tabel 2. 4 Tabel Spesifikasi Kontribusi Jurnal 4 .....	11
Tabel 2. 5 Tabel Spesifikasi Kontribusi Jurnal 5 .....	13
Tabel 4. 1 Tabel Hyperparameter.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Training Model ResNet101 (Lr : 0.001).....	40
Tabel 4. 3 Perbandingan Performa Learning Rate (Epoch : 500) .....	42
Tabel 4. 4 Hasil Training Model ResNet50 (Lr : 0.001).....	43



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Distribusi Dataset.....	38
Grafik 4. 2 Perbandingan Loss dan Validation Loss Model ResNet101 .....	41
Grafik 4. 3 Perbandingan Eksekusi Waktu Terhadap Epoch Training Model ResNet101 .....	42
Grafik 4. 4 Perbandingan Loss dan Validation Loss Model ResNet50 .....	44
Grafik 4. 5 Perbandingan Eksekusi Waktu Terhadap Epoch Training Model ResNet50 .....	44

