

**SKRIPSI**



**PENGENALAN OBJEK CITRA SAMPAH ANORGANIK DI  
LINGKUNGAN UPN VETERAN JAKARTA MENGGUNAKAN  
METODE *YOU ONLY LOOK ONCE* VERSI 3**

**MUTHIARA PANGHURINA  
NIM. 1910511025**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
2023**

## **SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer**



**PENGENALAN OBJEK CITRA SAMPAH ANORGANIK DI  
LINGKUNGAN UPN VETERAN JAKARTA MENGGUNAKAN  
METODE *YOU ONLY LOOK ONCE* VERSI 3**

**MUTHIARA PANGHURINA  
NIM. 1910511025**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
2023**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Muthiara Panghurina

NIM : 1910511025

Tanggal : 17 Juli 2023

Bila mana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia di tuntutan dan di proses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Muthiara Panghurina

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muthiara Panghurina

NIM : 1910511025

FakultaS : Ilmu Komputer

Program Studi : Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pengenalan Objek Citra Sampah Anorganik di Lingkungan UPN Veteran Jakarta Menggunakan Metode *YOU ONLY LOOK ONCE* Versi 3**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Muthiara Panghurina

# LEMBAR PERSETUJUAN

## LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muthiara Panghurina

NIM. : 1910511025

Program Studi : Informatika

Judul Skripsi/TA. : Pengenalan Objek Citra Sampah Anorganik Di  
Lingkungan Upn Veteran Jakarta Menggunakan Metode  
You Only Look Once Versi 3


Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi.

Jakarta, 5 Juni 2023

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,

  
Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T.

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing,

  
Jayanta, S.kom., M.Si.

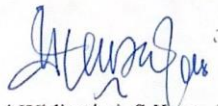
# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Muthiara Panghurina  
NIM : 1910511025  
Program Studi : S1 – Informatika  
Judul : Pengenalan Objek Citra Sampah Anorganik Di Lingkungan  
UPN Veteran Jakarta Menggunakan Metode *You Only Look  
Once* Versi 3

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Yuni Widiastiwi, S.Kom., M.Si.  
Penguji 1



Iin Ernawati, S.Kom., M.Si.  
Penguji 2



Jayanta, S.Kom, M.Si.  
Pembimbing



Dr. Ermatita, M.Kom.  
Dekan



Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T  
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : Kamis, 6 Juli 2022



# PENGENALAN OBJEK CITRA SAMPAH ANORGANIK DI LINGKUNGAN UPN VETERAN JAKARTA UNTUK DIJUAL KEMBALI MENGGUNAKAN METODE YOLOV3

MUTHIARA PANGHURINA

## ABSTRAK

Sampah adalah segala sesuatu sisa kegiatan manusia sehari-hari yang telah digunakan dan berbentuk padat yang sudah tidak dibutuhkan lagi sehingga dibuang. Karena banyaknya jenis sampah yang dihasilkan terkadang menimbulkan permasalahan seperti bagaimana mengelola sampah - sampah yang banyak tersebut agar dapat berkurang. Pada lingkungan UPN Veteran Jakarta, pengelolaan limbah sampah mengerahkan petugas kebersihan untuk mengangkut serta membersihkan lingkungan disekitarnya. Proses pengelolaan sampah di lingkungan UPN Veteran Jakarta tidak dilakukan pemilahan dalam pengelolaannya karena sampah langsung dikumpulkan menjadi satu baik organik dan anorganik dan dibuang begitu saja. Pada penelitian ini, peneliti berinisiatif untuk melakukan pendeteksian objek sampah yang ada di lingkungan UPN Veteran Jakarta. Adapun metode yang digunakan adalah *object detection* dengan *YOLOv3*. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sebanyak tiga kali percobaan diperoleh hasil terbaik adalah pada percobaan 3 yang menggunakan data train sebanyak 80%, validasi 10% dan uji 10% dengan rata-rata 0.933. Dimana nilai rata-rata didapatkan dari hasil *precision* sebesar 0.979, *recall* 0.882 dan *mAP* sebesar 0.94.

**Kata kunci:** Sampah, *YOLOv3*, *Object Detection*

**INTRODUCTION OF INORGANIC WASTE IMAGE OBJECTS IN UPN  
VETERAN JAKARTA ENVIRONMENT FOR RESALE USING THE  
YOLOV3 METHOD**

**MUTHIARA PANGHURINA**

**ABSTRACT**

*Garbage is everything left over from daily human activities that has been used and is in solid form that is no longer needed so it is thrown away. Due to the large number of types of waste generated, sometimes it creates problems such as how to manage the large amount of waste so that it can be reduced. In the UPN Veteran Jakarta environment, waste management mobilizes cleaning staff to transport and clean the surrounding environment. The process of managing waste in the UPN Veteran Jakarta environment is not carried out by segregation in its management because waste is directly collected into one organic and inorganic one and thrown away. In this study, researchers took the initiative to detect garbage objects in the UPN Veteran Jakarta environment. The method used is object detection with YOLOv3. Based on the experiments that have been carried out three times, the best results were obtained in experiment 3 which used 80% train data, 10% validation and 10% test with an average of 0.933. Where the average value is obtained from the precision 0.979, recall 0.882 and mAP 0.94.*

**Keywords:** *Garbage, YOLOv3, Object Detection*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir skripsi dengan judul "Pengenalan Objek Citra Sampah Anorganik Di Lingkungan Upn Veteran Jakarta Menggunakan Metode *You Only Look Once* Versi 3" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan, dukungan, motivasi, doa dari beberapa pihak. Maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T. selaku Kepala Program Studi Informatika.
3. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si. selaku Dosen Pembimbing skripsi
4. Bapak Musthofa Galih Pradana, S.Kom., dan Ibu Nurul Chamidah, S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Segenap Dosen dan Pegawai di Fakultas Ilmu Komputer
6. Keluarga penulis yang tidak pernah berhenti mendoakan serta memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi.
7. Renza, Banyu, Adhiya, Cia, Nabila, Gesang, Ajeng, Eka dan Rachma selaku teman-teman informatika angkatan 2019 yang selalu mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
8. Daniel, Ainun dan Aini selaku teman-teman magang yang selalu mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
9. Dan pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu namun tidak mengurangi rasa syukur dan terima kasih penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis mendapatkan limpahan berkah dari Allah SWT. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat menjadi sumber ilmu yang bermanfaat bagi masa depan. Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis dengan tulus menerima kritik dan saran dari pembaca yang terhormat. Semoga kekurangan yang ditemukan dapat diperbaiki oleh peneliti-peneliti lain di masa yang akan datang, akan datang, sehingga kontribusi penelitian ini dapat terus berkembang dan memberikan manfaat yang lebih besar.

Jakarta, 5 Juni 2023

Muthiara Panghurina

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Luaran yang Diharapkan .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Sampah.....	6
2.1.1. Sampah Organik .....	6
2.1.2. Sampah Anorganik .....	6
2.2. <i>Artificial Intelligence</i> .....	7
2.3. Praproses Data.....	7
2.3.1. Resize .....	7
2.3.2. Sharpening .....	8
2.3.3. Anotasi.....	8

2.4.	Pengolahan Citra Digital .....	8
2.5.	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	9
2.5.1.	Convolutional Layers .....	10
2.5.2.	Pooling Layer .....	11
2.5.3.	Fully Connected Layer .....	12
2.6.	<i>Object Detection</i> .....	12
2.7.	<i>You Only Look Once</i> .....	13
2.8.	<i>YOLOv3</i> .....	16
2.9.	Nilai Performa.....	19
2.10.	Penelitian Terdahulu .....	21
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		26
3.1.	Tahapan Penelitian .....	26
3.2.	Identifikasi Masalah .....	27
3.3.	Studi Pustaka.....	27
3.4.	Pengumpulan Data .....	27
3.5.	Preprocessing Data.....	28
3.5.1.	Resize .....	28
3.5.2.	Sharpening.....	28
3.5.3.	Anotasi.....	28
3.6.	Pembagian Data .....	28
3.7.	Pelatihan Model .....	29
3.8.	Pengujian Model .....	30
3.9.	Evaluasi .....	30
3.10.	Pengujian Menggunakan Data Rotasi .....	30
3.11.	Dokumentasi .....	30
3.12.	Perangkat Penelitian.....	30
3.12.1.	Perangkat Keras (Hardware) .....	30
3.12.2.	Perangkat Lunak (Software).....	31
3.13.	Jadwal Penelitian.....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		34
4.1.	<i>Dataset</i> .....	34
4.1.1.	Praproses .....	35

4.1.2.	Pembagian Proporsi Data .....	38
4.2.	Pembuatan Model.....	38
4.2.1.	Percobaan 1 .....	40
4.2.2.	Percobaan 2 .....	42
4.2.3.	Percobaan 3 .....	43
4.3.	Pengujian dan Evaluasi .....	48
4.3.1.	Percobaan 1 .....	49
4.3.2.	Percobaan 2 .....	51
4.3.3.	Percobaan 3 .....	53
4.4.	Pengujian dengan Data Putar .....	55
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....		63
5.1.	Simpulan .....	63
5.2.	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....		64
RIWAYAT HIDUP.....		68

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Arsitektur CNN .....	10
Gambar 2. 2 Object Detection.....	13
Gambar 2. 3 Ilustrasi You Only Look Once (YOLO) .....	14
Gambar 2. 4 Overlap Dan Union .....	15
Gambar 2. 5 Bounding Box .....	15
Gambar 2. 6 Arsitektur YOLOv3.....	18
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	26
Gambar 4. 1 Gambar Dataset: (a) Botol Dengan Label , (b) Botol Tanpa Label, (c) Botol Di Remas, (d) Kaleng, (e) Kaleng Di Remas, (f) Cup, (g) Cup Di Remas, (h) Campur Tanpa Objek Lain dan (i) Campur Dengan Objek Lain.....	35
Gambar 4. 2 Resize .....	36
Gambar 4. 3 Sharpening.....	37
Gambar 4. 4 Anotasi .....	37
Gambar 4. 5 Hasil Praproses Data .....	38
Gambar 4. 6 Hasil Deteksi Data Validasi Percobaan 1.....	40
Gambar 4. 7 Hasil Deteksi Data Validasi Percobaan 2.....	42
Gambar 4. 8 Hasil Deteksi Data Validasi Percobaan 3.....	44
Gambar 4. 9 Grafik Precision, Recall dan mAP .....	46
Gambar 4. 10 Grafik Loss Data Train.....	47
Gambar 4. 11 Grafik Loss Data Validation .....	48
Gambar 4. 12 Hasil Deteksi Data Uji Percobaan 1 .....	49
Gambar 4. 13 Hasil Deteksi Data Uji Percobaan 2 .....	51
Gambar 4. 14 Hasil Deteksi Data Uji Percobaan 3 .....	53
Gambar 4. 15 Percobaan Sudut 30° .....	56
Gambar 4. 16 Percobaan Sudut 60° .....	56
Gambar 4. 17 Percobaan Sudut 90° .....	57
Gambar 4. 18 Percobaan Sudut 120° .....	57
Gambar 4. 19 Percobaan Sudut 150° .....	58
Gambar 4. 20 Percobaan Sudut 180° .....	58

Gambar 4. 21 Percobaan Sudut $210^\circ$ .....	59
Gambar 4. 22 Percobaan Sudut $240^\circ$ .....	59
Gambar 4. 23 Percobaan Sudut $270^\circ$ .....	60
Gambar 4. 24 Percobaan Sudut $300^\circ$ .....	60
Gambar 4. 25 Percobaan Sudut $330^\circ$ .....	61

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 4. 1 Pembagian Data Percobaan.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Pelatihan Model Percobaan 1 Setiap Kelas .....	41
Tabel 4. 3 Hasil Akhir Pelatihan Model Percobaan 1 .....	41
Tabel 4. 4 Hasil Pelatihan Model Percobaan 2 Setiap Kelas .....	42
Tabel 4. 5 Hasil Akhir Pelatihan Model Percobaan 2 .....	43
Tabel 4. 6 Hasil Pelatihan Model Percobaan 3 Setiap Kelas .....	44
Tabel 4. 7 Hasil Akhir Pelatihan Model Percobaan 3 .....	45
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Model Percobaan 1 Setiap Kelas .....	49
Tabel 4. 9 Hasil Akhir Pengujian Percobaan 1 .....	50
Tabel 4. 10 Hasil Pendeteksian Percobaan 1 .....	50
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Model Percobaan 2 Setiap Kelas .....	51
Tabel 4. 12 Hasil Akhir Pengujian Percobaan 2 .....	52
Tabel 4. 13 Hasil Pendeteksian Percobaan 2 .....	52
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Model Percobaan 3 Setiap Kelas .....	53
Tabel 4. 15 Hasil Akhir Pengujian Percobaan 3 .....	54
Tabel 4. 16 Hasil Kecepatan Pendeteksian Percobaan 3.....	54
Tabel 4. 17 Tabel Perbedaan Rata-Rata Tiap Percobaan.....	55
Tabel 4. 18 Tabel Hasil Pengujian Data Rotasi .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PENGUMPULAN DATASET .....	69
LAMPIRAN 2 HASIL TURNITIN .....	70