

**DETEKSI SAMPAH RUMAH TANGGA DAUR ULANG  
MENGUNAKAN MODEL YOLOV7**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**NURUL HIKMAH**

**NIM. 1810817220022**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**2023**

**DETEKSI SAMPAH RUMAH TANGGA DAUR ULANG  
MENGUNAKAN MODEL YOLOV7**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

**Oleh:**

**NURUL HIKMAH  
NIM. 1810817220022**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN, JUNI 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nurul Hikmah  
NIM : 1810817220022  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknologi Informasi  
Judul Tugas Akhir : Deteksi Sampah Rumah Tangga Daur Ulang  
Menggunakan Model YOLOv7  
Pembimbing : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom, M.Kom.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, 8 Juni 2023

Nurul Hikmah  
1810817220022

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI**  
**Deteksi Sampah Rumah Tangga Daur Ulang Menggunakan Model YOLOv7**  
oleh  
**Nurul Hikmah (1810817220022)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 20 Juni 2023 dan dinyatakan

**L U L U S**

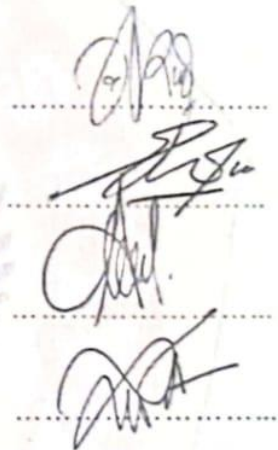
**Komite Penguji :**

**Ketua : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T.**  
NIP 199110252019032018

**Anggota 1 : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.**  
NIP 198205082008011010

**Anggota 2 : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I.**  
NIP 198810272019032013

**Pembimbing : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.**  
Utama NIP 198411202015042002



Banjarbaru, 04 JUL 2023.....  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Eka Setya Wijaya, S.T., M.T.**  
NIP 198205082008011010

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknologi Informasi,**



**Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.**  
NIP 198411202015042002

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

DETEKSI SAMPAH RUMAH TANGGA DAUR ULANG MENGGUNAKAN  
MODEL YOLOV7

OLEH  
NURUL HIKMAH  
NIM. 1810817220022

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan  
disetujui untuk dipertahankan dihadapan dewan penguji

Banjarmasin, 09 Juni 2023

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Yuslona Sari S.Kom., M.Kom.

NIP. 198411202015042002

## ABSTRAK

Sampah merupakan permasalahan serius di seluruh dunia karena dihasilkan dari aktivitas manusia sehari-harinya. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2020, total sampah nasional mencapai 67,8 juta ton, dan 37,3% berasal dari sampah rumah tangga. Pada tahun 2021, kontribusi sampah rumah tangga terhadap sampah nasional meningkat menjadi 42,23%. Pengelolaan sampah dimulai dengan memilah jenis-jenis sampah. Secara tradisional, pemilahan dilakukan secara manual. Hal ini memiliki dampak negatif terhadap kesehatan, membutuhkan biaya tenaga kerja, dan tidak efisien. Oleh karena itu, terdapat pemilahan secara otomatis yang dapat dilakukan dengan mengimplementasikan sistem deteksi objek untuk sampah rumah tangga. Teknologi *computer vision* dapat digunakan untuk melakukan deteksi objek tersebut. Salah satu pre-trained model yang dapat digunakan adalah YOLOv7. Untuk melatih model tersebut, digunakan data berupa 6.755 gambar sampah yang terdiri dari 12 kelas sampah yang dikumpulkan menggunakan Google Image Scraper. Setelah dilakukan augmentasi sebanyak 3 kali, jumlah data menjadi 17.565 gambar. Performa model YOLOv7 dievaluasi melalui 4 eksperimen yang menggunakan konfigurasi rasio data 80:10:10 untuk eksperimen tanpa augmentasi, dan rasio 92:4:4 untuk eksperimen dengan data teraugmentasi, serta dilakukan pelatihan dengan 200 dan 300 epoch untuk masing-masing rasio dengan batch size sebesar 16. Model YOLOv7 berhasil mendeteksi 12 objek sampah rumah tangga dengan performa nilai precision, recall, mAP@.5, dan FPS tertinggi sebesar 84,5%, 82,4%, 85,1%, dan 27,5.

**Kata kunci:** YOLOv7, Deteksi Objek, Sampah Rumah Tangga, Augmentasi

## ABSTRACT

*Garbage is a serious problem throughout the world because it is generated from daily human activities. Based on data from the Ministry of Environment and Forestry (KLHK) in 2020, the total national waste reached 67.8 million tons, and 37.3% came from household waste. In 2021, the contribution of household waste to national waste will increase to 42.23%. Waste management begins with sorting out the types of waste. Traditionally, sorting is done manually. This has a negative impact on health, requires labor costs, and is inefficient. Therefore, there is an automatic sorting that can be done by implementing an object detection system for household waste. Computer vision technology can be used to detect the object. One of the pre-trained models that can be used is YOLOv7. To train the model, data is used in the form of 6,755 trash images consisting of 12 garbage classes collected using Google Image Scraper. After 3 times augmentation, the amount of data becomes 17,565 images. The performance of the YOLOv7 model was evaluated through 4 experiments using a data ratio configuration of 80:10:10 for experiments without augmentation, and a ratio of 92:4:4 for experiments with augmented data, as well as training with 200 and 300 epochs for each ratio with batches size of 16. The YOLOv7 model was successful in detecting 12 household waste objects with the highest performance values of precision, recall, mAP@.5, and FPS of 84.5%, 82.4%, 85.1%, and 27.5.*

**Keywords:** *YOLOv7, Object Detection, Household Waste, Augmentation*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Mama yang telah berjuang di segala kondisi agar dapat memberi pendidikan yang tinggi untuk anaknya, yang selalu berjuang agar kebutuhan perkuliahan anaknya terpenuhi, yang selalu memotivasi memberi semangat, dan selalu mendoakan penulis baik dalam perkuliahan maupun dalam keberlangsungan penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Abah, Kakek, Uwa, Halimatus Sa'diah, Yayasan VDMI, dan keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, motivasi, maupun bantuan berupa tenaga dan materi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Informasi dan Dosen Pembimbing Utama yang selalu menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran dan dukungan bagi penulis dari awal hingga akhir yang sangat membantu dalam perkuliahan maupun penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ibu Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membantu, membimbing, dan menyempatkan waktu untuk memberikan dukungan dan arahan dalam menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen beserta Staf Program Studi Teknologi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam perkuliahan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Muhammad Afrizal Miqdad dan Ahmad Nurokhim selaku rekan dalam *capstone project* yang turut andil dalam pengolahan data sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
7. Teman seperjuangan yang selalu memotivasi, mendukung, bahkan selalu ikhlas dan sigap membantu dalam perkuliahan hingga Tugas Akhir, Vania Laili Rahmah, Eugynia Jessica Virgynia Rahman, Mita Yani Nurma Pratiwi, Rahmadani Roslan, Nur Izzatul Fitri, Nurazlina, Muhammad Afrizal Miqdad, Putri Adinda Agustiani, Yusral Inayah, serta seluruh teman-teman Angkatan 2019 Program Studi Teknologi Informasi.



8. Terakhir, diri sendiri yang telah bertahan dalam kondisi apapun hingga akhirnya tiba di titik ini, dan sangat bekerja keras agar dapat menyelesaikan perkuliahan serta dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Tetap semangat karena perjalanan masih panjang.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang karenanya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “Deteksi Sampah Rumah Tangga Daur Ulang Menggunakan Model YOLOv7”. Penulis menyadari penyelesaian laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Karenanya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si., yang memimpin dan memajemen jalannya seluruh perkuliahan yang ada di Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dekan Fakultas Teknik, Bapak Prof. Dr. Ir. Irphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU, yang memberikan layanan terbaik dalam perkuliahan, terkhusus pada pelaksanaan Tugas Akhir di lingkungan Fakultas Teknik.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Informasi serta Pembimbing Utama, Ibu Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom. M.Kom. yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta solusi dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Dosen-dosen beserta staff di Program Studi Teknologi Informasi yang telah mengarahkan dan teman-teman yang membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang turut serta membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Penulis mengharap saran dan kritik yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat baik untuk pribadi, pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Banjarmasin, Juni 2023

Penulis,

Nurul Hikmah

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Sampah.....	6
2.1.2 Sampah Rumah Tangga .....	7
2.1.3 Daur Ulang.....	7
2.1.4 Sampah Rumah Tangga Daur Ulang .....	8
2.1.5 Computer Vision.....	10
2.1.6 Object Detection .....	11
2.1.7 YOLO .....	12
2.1.8 Evaluation Metrics .....	15
2.2 Penelitian Terkait .....	17

2.2.1	YOLObin Non-Decomposable Garbage Identification and Classification Based on YOLOv7.....	17
2.2.2	A Novel YOLOv3 Algorithm-Based Deep Learning Approach for Waste Segregation: Towards Smart Waste Management.....	17
2.2.3	Deep-learning Object Detection for Resource Recycling.....	18
2.2.4	Comparison of Faster-RCNN, YOLO, and SSD for Real-Time Vehicle Type Recognition .....	18
2.2.5	Comparison of YOLOv3, YOLOv5s, and MobileNet-SSD V2 for Real-Time Mask Detection.....	19
2.2.6	Comparison of YOLOv3 and SSD MobileNet v2 Algorithms for Identifying Objects in Images from an Indoor Robotics Dataset .....	20
2.3	Kerangka Pemikiran .....	24
2.3.1	<i>Indicators</i> .....	24
2.3.2	<i>Proposed Method</i> .....	25
2.3.3	<i>Objectives</i> .....	25
2.3.4	<i>Measurement</i> .....	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	26
3.1.1	Alat Penelitian.....	26
3.1.2	Bahan Penelitian .....	26
3.2	Alur Penelitian.....	27
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	27
3.2.2	Studi Literatur .....	28
3.2.3	Pengumpulan Data .....	28
3.2.4	Melakukan Eksperimen .....	29
3.2.5	Analisa dan Pembahasan .....	32
3.2.6	Kesimpulan dan Saran .....	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
4.1	Dataset .....	34
4.1.1	Data Scraping.....	35
4.1.2	Data Pre-processing .....	37
4.1.3	Labeling Data.....	38

4.1.4 Data Splitting dan Augmentasi .....	38
4.2 Eksperimen Model YOLOv7.....	45
4.2.1 Parameter yang Digunakan .....	45
4.2.2 Eksperimen Pertama .....	46
4.2.3 Eksperimen Kedua.....	48
4.2.4 Eksperimen Ketiga.....	50
4.2.5 Eksperimen Keempat.....	53
4.3 Implementasi Model YOLOv7 .....	55
4.4 Evaluasi Eksperimen dan Implementasi Model YOLOv7 .....	58
4.5 Diskusi .....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN.....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terkait .....	21
Tabel 4.1 Detail Dataset yang Digunakan.....	34
Tabel 4.2 Parameter Default .....	45
Tabel 4.3 Parameter yang Diubah.....	45
Tabel 4.4 Performa Model Eksperimen Pertama .....	46
Tabel 4.5. Urutan Kelas Data Berdasarkan Akurasi Pada Eksperimen Pertama ..	48
Tabel 4.6 Performa Model Eksperimen Kedua.....	49
Tabel 4.7 Urutan Kelas Data Berdasarkan Akurasi Pada Eksperimen Kedua.....	50
Tabel 4.8 Performa Model Eksperimen Ketiga.....	51
Tabel 4.9 Urutan Kelas Data Berdasarkan Akurasi Pada Eksperimen Ketiga.....	53
Tabel 4.10 Performa Model Eksperimen Keempat.....	54
Tabel 4.11 Urutan Kelas Data Berdasarkan Akurasi Pada Eksperimen Keempat	55
Tabel 4.12 Perbandingan Performa Model .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Komposisi Sampah Nasional Berdasarkan Sumber Sampah Tahun 2021 [5].....	1
Gambar 2.1 Sampah Rumah Tangga Daur Ulang 12 Kategori.....	10
Gambar 2.2 Sistem Deteksi YOLO.....	13
Gambar 2.3 Arsitektur YOLO [37].....	13
Gambar 2.4 Bagian-bagian YOLO .....	14
Gambar 2.5 Arsitektur YOLOv7 Auxiliary Head dan Lead Head Guided Label.	15
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Alur Eksperimen Penelitian .....	29
Gambar 3.3 Ilustrasi Labeling Data dengan LabelImg .....	31
Gambar 3.4 Ilustrasi Augmentasi Data .....	31
Gambar 3.5 Ilustrasi Proses Deteksi .....	32
Gambar 4. 1 Cloning Repository Github Google Image Scrapper .....	35
Gambar 4. 2 Menalakan File Main.py untuk Scrapping .....	35
Gambar 4. 3 Hasil Data Scrapping.....	36
Gambar 4. 4 Mengunggah Data ke Giithub .....	36
Gambar 4. 5 Ilustrasi Proses Preprocesssing.....	37
Gambar 4. 6 Ilustrasi Proses Labeling .....	38
Gambar 4. 7 Fille .txt Hasil Labeling.....	38
Gambar 4. 8 Upload Data ke Roboflow .....	39
Gambar 4. 9 Pembagian Data Pada Roboflow.....	39
Gambar 4. 10 Aumentasi yang Diterapkan .....	40
Gambar 4.11 Contoh Data yang akan Diaugmentasi .....	40
Gambar 4.12 Ilustrasi Flip Pada Data .....	41
Gambar 4.13 Ilustrasi 90° Rotate Pada Data.....	41
Gambar 4.14 Ilustrasi Crop Pada Data.....	42
Gambar 4.15 Ilustrasi Rotation Pada Data.....	42
Gambar 4.16 Ilustrasi Shear Pada Data.....	43
Gambar 4. 17 Ilustrasi Blur Pada Data.....	43

Gambar 4.18 Ilustrasi Cutout Pada Data.....	44
Gambar 4.19 Jumlah Data Setelah Augmentasi.....	44
Gambar 4.20 Hasil Augmentasi Data.....	45
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Model Ekseprimen Pertama Menggunakan Test Data .....	46
Gambar 4.22 Grafik Hasil Training Eksperimen Pertama .....	47
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Model Ekseprimen Kedua Menggunakan Test Data .....	48
Gambar 4.24 Grafik Hasil Training Eksperimen Kedua.....	49
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Model Ekseprimen Ketiga Menggunakan Test Data .....	51
Gambar 4.26 Grafik Hasil Training Eksperimen Ketiga .....	52
Gambar 4.27 Hasil Pengujian Model Ekseprimen Keempat Menggunakan Test Data .....	53
Gambar 4.28 Grafik Hasil Training Eksperimen Keempat.....	54
Gambar 4.29 Tampilan Antarmuka Sistem.....	56
Gambar 4.30 Hasil Prediksi Pada Sistem.....	56
Gambar 4.31 Hasil Prediksi Masing-Masing Model dengan Interface.....	58
Gambar 4.32 Contoh Data Sedotan Plastik.....	61
Gambar 4.33 Hasil Deteksi Menggunakan Interface .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Baris Kode Scraping .....	70
Lampiran 2. Baris Kode Preprocessing .....	72
Lampiran 3. Baris Kode Pelatihan Model .....	73
Lampiran 4. Hasil Pengujian YOLOv7 dengan Test Set .....	75
Lampiran 5. Gambar untuk Pengujian YOLOv7 dengan Interface .....	81
Lampiran 6. Hasil Deteksi Menggunakan Interface .....	106

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Nurul Hikmah  
Tempat dan Tanggal Lahir : Banjarmasin, 29 Maret 2000  
Alamat : Jl. Mahligai Gang Nusa Indah, RT, 6,  
RW.2, Kec. Kertak Hanyar I, Kel.  
Kertak Hanyar, Kabupaten Banjar  
Email : nrlhikmah127@gmail.com  
No. HP : 081520327417

Agama : Islam  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Nama Orang Tua : Abdul Hakim  
Munawarah  
Anak ke- : 1 dari 5 bersaudara  
Riwayat Pendidikan : SDIT Ukhuwah  
SMPIT Ukhuwah  
SMAN Banua Kalsel BBS  
S-1 Teknologi Informasi Universitas Lambung  
Mangkurat