

**DETEKSI JENIS SAMPAH PLASTIK BERBASIS  
*MOBILE* MENGGUNAKAN MODEL  
*TRANSFER LEARNING***

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Yanuar Ginting**

**202010225058**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis *Mobile*  
Menggunakan Model *Transfer Learning*

Nama Mahasiswa : Yanuar Ginting

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010225058

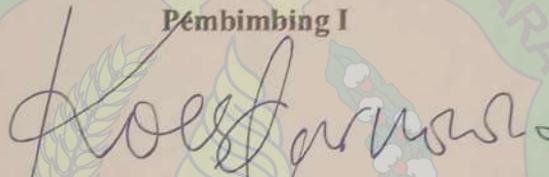
Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juni 2024

Jakarta, 05 Juli 2024

MENYETUJUI,

**Pembimbing I**

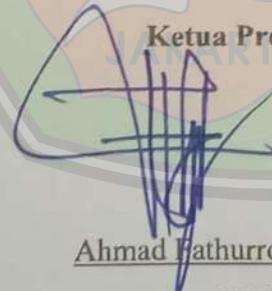


Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom.

0329076601

BIKSA MAHWASTU DASI

**Ketua Program Studi**



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.

0327117402

**Program Studi Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis *Mobile*  
Menggunakan Model *Transfer Learning*

Nama Mahasiswa : Yanuar Ginting

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010225058

Program Studi/Fakultas : Informatika/Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juni 2024

Jakarta, 05 Juli 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Allan Desi Alexander, S.T., M.Kom.

NIDN. 0305127404

Penguji I : Rasim, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0415027301

Penguji II : Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0329076601

MENGETAHUI,

Ketua

Dekan

Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Ahmad Fathurrozi, SE., M.M.S.I

NIP. 2012486

Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M

NIP. 1408206



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

---

---

### LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yanuar Ginting  
NPM : 202010225058  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis *Mobile*  
Menggunakan Model *Transfer Learning*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

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

Jakarta, 05 Juli 2024

Penulis



Yanuar Ginting

## ABSTRAK

**Yanuar Ginting, 202010225058.** Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis *Mobile* Menggunakan Model *Transfer Learning*. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2024

Penanganan sampah plastik di Indonesia telah menjadi fokus utama dalam upaya menjaga lingkungan yang berkelanjutan. Meskipun telah ada langkah-langkah untuk mengatasi masalah ini, tantangan yang dihadapi tetap besar. Kurangnya literasi masyarakat dalam mengenali jenis sampah plastik menjadi salah satu hambatan utama, yang menyebabkan sebagian besar sampah plastik berakhir di tempat pembuangan sampah yang tidak terkontrol. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) menunjukkan bahwa limbah plastik masih stagnan sekitar 16-18% dalam lima tahun terakhir. Hal ini memperlihatkan bahwa masalah sampah plastik belum mengalami penurunan yang signifikan. Di samping itu, rendahnya kesadaran masyarakat mengenai dampak negatif penggunaan plastik sekali pakai juga menjadi permasalahan serius. Ketergantungan pada plastik sekali pakai, seperti kantong plastik, gelas, dan botol minuman masih tinggi di Indonesia. Untuk mengatasi masalah ini, telah dilakukan upaya implementasi teknologi *image classification* menggunakan model *transfer learning*. Dalam konteks ini, metode pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *waterfall*. *Transfer learning* memanfaatkan model *MobileNet* yang telah dilatih sebelumnya pada dataset jenis sampah plastik menghasilkan akurasi sebesar 98% untuk data *training* dan 98% untuk data *validation*. Teknologi ini diharapkan dapat membantu dalam mengenali dan mengklasifikasikan jenis sampah plastik, serta mendukung sistem pengelolaan sampah yang lebih baik, termasuk dalam pemilahan, daur ulang, dan pengolahan limbah plastik. Dengan demikian, upaya ini dapat menjadi langkah penting dalam mengurangi dampak negatif sampah plastik terhadap lingkungan di Indonesia.

**Kata Kunci:** Sampah Plastik, *Image Classification*, *Transfer Learning*, *MobileNet*, *Waterfall*.

## **ABSTRACT**

**Yanuar Ginting, 202010225058.** *Mobile-Based Plastic Waste Type Detection Using Transfer Learning Model.* Jakarta Raya. Bekasi: Faculty of Computer Science. Bhayangkara Jakarta Raya University. 2024

*Handling plastic waste in Indonesia has become a major focus in the effort to maintain a sustainable environment. Although there have been measures to address this issue, the challenges remain great. The lack of public literacy in recognizing the types of plastic waste is one of the main obstacles, which causes most plastic waste to end up in uncontrolled landfills. Data from the Ministry of Environment and Forestry (KLHK) through the National Waste Management Information System (SIPSN) shows that plastic waste has remained stagnant at around 16-18% in the last five years. This shows that the plastic waste problem has not decreased significantly. In addition, low public awareness about the negative impacts of single-use plastics is also a serious problem. Dependence on single-use plastics, such as plastic bags, cups, and beverage bottles is still high in Indonesia. To overcome this problem, efforts have been made to implement image classification technology using a transfer learning model. In this context, the application development method uses the Waterfall approach. Transfer learning utilizes the MobileNet model that has been pre-trained on a dataset of plastic waste types resulting in an accuracy of 98% for training data and 98% for validation data. This technology is expected to help in recognizing and classifying plastic waste types, as well as supporting a better waste management system, including in sorting, recycling, and processing plastic waste. Thus, this effort can be an important step in reducing the negative impact of plastic waste on the environment in Indonesia.*

**Keywords:** *Plastic Waste, Image Classification, Transfer Learning, MobileNet, Waterfall.*

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yanuar Ginting  
NPM : 202010225058  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (Non-eksklusive Royalty-free Right), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis *Mobile* Menggunakan Model *Transfer Learning* Berserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusive ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, Mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

: 05 Juli 2024

akan



Yanuar Ginting  
202010225058

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan hikmat serta kekuatan bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Segala puji baginya yang telah memberikan kebijaksanaan, ketekunan, dan kemurahan-Nya yang tak terhingga dalam memandu penulis melalui segala tantangan dan rintangan yang dihadapi. Skripsi ini penulis tulis dengan judul **Deteksi Jenis Sampah Plastik Berbasis Mobile Menggunakan Model Transfer Learning** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Informatika, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Secara khusus, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan dorongan semangat dalam perjalanan penulis menyelesaikan skripsi ini.

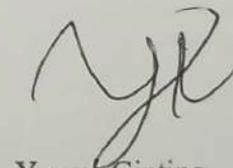
Ucapan terima kasih penulis sampaikan dengan rasa tulus dan penuh penghargaan kepada:

1. Bapak Irjen. Pol. (Purn) Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M., Ph.D., D.Crim (HC) selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Kusdarnowo Hantoro, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi.

5. Bapak Allan Desi Alexander, S.T., M.Kom. dan Bapak Rasim, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji Skripsi.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf di lingkungan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, khususnya Fakultas Ilmu Komputer, yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Orang Tua dan Keluarga Besar yang selalu memberikan dukungan, baik materi maupun non-materi.
8. Teman-teman kelas A2, terutama Alif Izzuddin Ramadhan, Bram Kahlil Romadhan, Fawwaz Aziz, dan Nafis Almajid yang membantu memberikan saran kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.

Skripsi yang penulis tulis mungkin masih memiliki ruang untuk perbaikan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus mengundang segala bentuk masukan, baik itu kritik maupun saran yang konstruktif, guna meningkatkan kualitas dan keberhasilan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, 05 Juli 2024



Yanuar Ginting

202010225058

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Jenis Sampah Plastik .....	12
2.2.1 <i>PET (Polyethylene Terephthalate)</i> .....	12
2.2.2 <i>HDPE (High-Density Polyethylene)</i> .....	12
2.2.3 <i>PVC (Polyvinyl Chloride)</i> .....	13
2.2.4 <i>LDPE (Low-Density Polyethylene)</i> .....	14
2.2.5 <i>PP (Polypropylene)</i> .....	14
2.2.6 <i>PS (Polystyrene)</i> .....	15
2.2.7 <i>Other</i> .....	15

2.3	Aplikasi.....	16
2.4	Aplikasi <i>Mobile</i> .....	16
2.5	<i>Android</i> .....	17
2.6	<i>Dart</i> .....	17
2.7	<i>Flutter</i> .....	18
2.8	<i>Android Studio</i> .....	18
2.9	<i>Python</i> .....	19
2.10	<i>Google Colab</i> .....	19
2.11	<i>Machine Learning</i> .....	20
2.12	<i>Image Classification</i> .....	21
2.13	<i>Object Detection</i> .....	22
2.14	<i>Data Preprocessing</i> .....	23
2.15	<i>Neural Network</i> .....	24
2.16	<i>Transfer Learning</i> .....	24
2.17	<i>Confusion Matrix</i> .....	28
2.18	<i>Waterfall</i> .....	31
2.19	<i>UML (Unified Modelling Language)</i> .....	32
2.20	<i>Black Box Testing</i> .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.2	Kerangka Berpikir .....	37
3.3	Analisis Permasalahan .....	38
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	38
3.5	Model <i>Transfer Learning</i> .....	39
3.6	Alur Pengolahan Data.....	39
3.7	Alur Aplikasi .....	40
<b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI.....</b>		<b>45</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	45
4.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	45
4.3	Skenario Data <i>Training</i> dan <i>Validation</i> .....	46

4.4	Pembuatan Model.....	46
4.5	Perbandingan Model.....	47
4.6	Evaluasi Model.....	56
4.7	Analisis Kebutuhan Sistem.....	62
4.8	Desain Sistem.....	63
4.8.1	Desain Halaman Awal Pembuka.....	63
4.8.2	Desain Menu Utama atau Halaman Deteksi.....	64
4.8.3	Desain Menu <i>Library</i> .....	66
4.8.4	Desain Halaman Informasi.....	67
4.9	Implementasi Sistem.....	68
4.9.1	Implementasi Halaman Awal Pembuka.....	69
4.9.2	Implementasi Menu Utama atau Halaman Deteksi.....	70
4.9.3	Implementasi Menu <i>Library</i> .....	73
4.9.4	Implementasi Halaman Informasi.....	75
4.10	Pengujian Sistem.....	76
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>78</b>
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Keterbatasan.....	78
5.3	Saran.....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tinjauan Pustaka .....	8
<b>Tabel 2.2</b> Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	32
<b>Tabel 2.3</b> Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	33
<b>Tabel 3.1</b> Rencana Kegiatan .....	37
<b>Tabel 3.2</b> Kelas dan Objek Jenis Sampah Plastik .....	39
<b>Tabel 4.1</b> Skenario Dataset .....	46
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Perbandingan Model, <i>Batch Size</i> , dan Skenario Dataset.....	47
<b>Tabel 4.3</b> <i>Batch Size</i> Terbaik Untuk Setiap Skenario Dataset dan Model .....	49
<b>Tabel 4.4</b> Skenario Dataset Terbaik Untuk Setiap Model.....	50
<b>Tabel 4.5</b> Uji <i>Black Box</i> .....	76



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Data Sampah Plastik Setiap Tahun .....	1
<b>Gambar 2.1</b> <i>Taxonomy of Machine Learning</i> .....	21
<b>Gambar 2.2</b> <i>Taxonomy of Computer Vision</i> .....	23
<b>Gambar 2.3</b> <i>MobileNet Architecture</i> .....	27
<b>Gambar 2.4</b> <i>EfficientNet-B0 Architecture</i> .....	27
<b>Gambar 2.5</b> <i>ResNet-50 Architecture</i> .....	28
<b>Gambar 2.6</b> <i>Confusion Matrix</i> .....	29
<b>Gambar 2.7</b> Metode <i>Waterfall</i> .....	32
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Penelitian.....	36
<b>Gambar 3.2</b> Kerangka Berpikir.....	37
<b>Gambar 3.3</b> <i>Use Case Diagram</i> .....	41
<b>Gambar 3.4</b> <i>Activity Diagram</i> untuk Fitur Ambil Gambar Melalui Kamera ..	42
<b>Gambar 3.5</b> <i>Activity Diagram</i> untuk Fitur Pilih Gambar Melalui Galeri .....	43
<b>Gambar 3.6</b> <i>Activity Diagram</i> untuk Akses Halaman Informasi.....	44
<b>Gambar 4.1</b> <i>Sample Gambar</i> .....	45
<b>Gambar 4.2</b> Arsitektur Model.....	51
<b>Gambar 4.3</b> Contoh Konvolusi Gambar Dari Tiap <i>Layer</i> .....	51
<b>Gambar 4.4</b> <i>Output Summary</i> Model Terbaik.....	55
<b>Gambar 4.5</b> Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> .....	56
<b>Gambar 4.6</b> <i>Confusion Matrix</i> .....	57
<b>Gambar 4.7</b> Laporan Klasifikasi ( <i>Classification Report</i> ).....	62
<b>Gambar 4.8</b> Desain Halaman Awal Pembuka .....	64
<b>Gambar 4.9</b> Desain Menu Utama atau Halaman Deteksi 1 .....	65
<b>Gambar 4.10</b> Desain Menu Utama atau Halaman Deteksi 2 .....	66
<b>Gambar 4.11</b> Desain Menu <i>Library</i> .....	67
<b>Gambar 4.12</b> Desain Halaman Informasi .....	68
<b>Gambar 4.13</b> Implementasi Halaman Awal Pembuka .....	70

<b>Gambar 4.14</b> Implementasi Menu Utama atau Halaman Deteksi 1 .....	72
<b>Gambar 4.15</b> Implementasi Menu Utama atau Halaman Deteksi 2 .....	73
<b>Gambar 4.16</b> Implementasi Menu <i>Library</i> .....	74
<b>Gambar 4.17</b> Implementasi Halaman Informasi.....	75

