

**IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK
MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

Viky Rodiatul Ulum **20200040085**

Fahmi Adrial Ilhami **20220040037**

Yusuf Saeful Bayan **20200040115**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
JUNI 2024**

IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Teknik Informatika*

Viky Rodiatul Ulum **20200040085**

Fahmi Adrial Ilhami **20220040037**

Yusuf Saeful Bayan **20200040115**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
JUNI 2024**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE

NAMA : VIKY RODIATUL ULUM

NIM : 20204000085

NAMA : FAHMI ADRIAL ILHAMI

NIM : 20220040037

NAMA : YUSUF SAEFUL BAYAN

NIM : 20200040115

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan buktibukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 20 Juni 2024



Viky Rodiatul Ulum

Penulis 1



Fahmi Adrial Ilhami

Penulis 2



Yusuf Saeful Bayan

Penulis 3

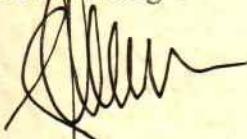
PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE
NAMA : VIKY RODIATUL ULUM
NIM : 20200040085
NAMA : FAHMI ADRIAL ILHAMI
NIM : 20220040037
NAMA : YUSUF SAEFUL BAYAN
NIM : 20200040115

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 20 Juni 2024 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Sukabumi, 20 Juni 2024

Pembimbing I



Ir. Somantri, S.T., M.Kom
NIDN. 0419128801

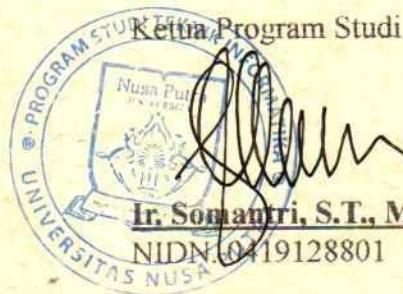
Pembimbing II



Alun Sujjada S.Kom., M.T
NIDN. 0718108001

Ketua Penguji

Indra Yustiana, S.T., M.Kom
NIDN. 0409017604



Plh. Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, ST., MT., IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi Rabbil Aalamin, puji serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Terimakasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua tercinta saya Ibu dan Ayah, terima kasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.

Terimakasih juga kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.

Dan tidak lupa juga kepada teman-teman dan rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam berbagai bentuk. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan kontribusi positif bagi masyarakat.

Terimakasih banyak untuk semuanya yang telah mendukung dan meyemangati dalam perjuangan ini.

Dan terakhir terimakasih untuk diri ini yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terimakasih atas kerja kerasnya. Ini adalah bukan akhir dari segalanya, tantangan di depan menunggu kita untuk menghadapinya. Mari kita berdoa dan berusaha serta jangan pernah menyerah.



ABSTRACT

This research focuses on developing a mobile-based application to classify plastic waste using the YOLOv8 model. Given the increasing use of plastic and its environmental impact, innovative solutions are needed to manage plastic waste effectively. The application aims to identify and categorize plastic waste by type using YOLOv8. The research stages include data collection, image annotation, model training, and mobile application development. The dataset comprises 4628 plastic waste images from various sources, augmented through data augmentation processes. The YOLOv8 model is trained using this data on the Google Colab platform, with performance evaluated through metrics like confusion matrix, accuracy, precision, recall, and F1-score. The mobile application, developed using the Flutter framework, utilizes TensorFlow Lite to ensure the model runs efficiently on mobile devices without requiring a server connection. Testing ensures the application functions well on various device types, including those with lower specifications. The author used datasets of 1837 and 4628 images annotated with plastic classes, achieving a training percentage of 92%, validation 4%, and test 4%. The results include a recall value for all classes of 0.94 at a confidence level of 0.0, an F1-score of 0.85%, precision of 1.00 at 0.99%, and precision-recall of 0.87%.

Keywords: Plastic waste classification, YOLOv8, mobile application, deep learning, TensorFlow Lite, Flutter.

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis mobile untuk mengklasifikasikan sampah plastik menggunakan model YOLOv8. Mengingat penggunaan plastik yang semakin meningkat dan dampak negatifnya terhadap lingkungan, solusi inovatif dibutuhkan untuk mengelola sampah plastik secara efektif. Aplikasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan sampah plastik berdasarkan jenisnya menggunakan YOLOv8. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, anotasi gambar, pelatihan model, dan pengembangan aplikasi mobile. Dataset terdiri dari 4628 gambar sampah plastik yang bersumber dari berbagai sumber dan ditingkatkan melalui proses augmentasi data. Model YOLOv8 dilatih menggunakan data ini di platform Google Colab, dengan kinerja dievaluasi melalui metrik seperti confusion matrix, akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Aplikasi mobile yang dikembangkan menggunakan framework Flutter memanfaatkan TensorFlow Lite untuk memastikan model berjalan efisien di perangkat mobile tanpa memerlukan koneksi server. Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berfungsi dengan baik pada berbagai jenis perangkat, termasuk perangkat dengan spesifikasi lebih rendah. Penulis menggunakan dataset sebanyak 1837 dan 4628 gambar yang dianotasi dengan kelas plastik, mencapai persentase pelatihan 92%, validasi 4%, dan uji 4%. Hasilnya meliputi nilai recall untuk semua kelas sebesar 0.94 pada tingkat kepercayaan 0.0, F1-score sebesar 0.85%, presisi sebesar 1.00 pada 0.99%, dan precision-recall sebesar 0.87%.

Kata Kunci: Klasifikasi sampah plastik, YOLOv8, aplikasi mobile, deep learning, TensorFlow Lite, Flutter.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE“. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk membantu pihak pengelolaan sampah agar bisa mengontrol polusi udara yang di hasil. Sehubungan dengan itu penulismenyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Somantri, S.T., M.Kom
3. Dosen Pembimbing I Bapak Somantri, S.T., M.Kom yang telah memberikan dorongan, saran dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
4. Dosen Pembimbing II Bapak Alun Sujjada M.Kom atas bimbingan, arahan dan pengajarannya yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini.
5. Dosen Pengaji Bapak Indra Yustiana, S.T, M.Kom.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan perhatian atas apapun yang sedang penulis lakukan.
8. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Informatika 2020 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripisi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenaitu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapakandemi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 20 Juni 2024

Viky Rodiatul Ulum

HALAMAN PERNYATAAN PERSEUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas ademik Universitas Nusa Putra, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Viky Rodiatul Ulum NIM : 20200040085

Nama : Fahmi Adrial Ilhami NIM : 20220040037

Nama : Yusuf Saeful Bayan NIM : 20200040115

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN YOLO v8 BERBASIS MOBILE”

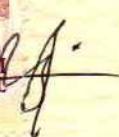
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 20 Juni 2024

Yang Menyatakan,


Viky Rodiatul Ulum
65E87ALX253641963


Fahmi Adrial Ilhami
FEQB6ALX253641978


Yusuf Saeful Bayan
6559EALX253641962

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN COVER..... | i |
| PERNYATAAN PENULIS..... | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| 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 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Penelitian Terkait | 6 |
| 2.2 Landasan Teori | 9 |
| 2.2.1 Sampah Plastik | 9 |
| 2.2.2 ConVolutional Neural Network (CNN)..... | 12 |
| 2.2.3 You Only Look Once V8 (YOLO) | 15 |
| 2.2.4 Hyperparameter | 17 |
| 2.2.5 Confusion Matrix..... | 18 |
| 2.2.6 Mean Average Precision (map)..... | 20 |
| 2.2.7 Android..... | 22 |
| 2.2.8 Dart | 23 |
| 2.2.9 Framework Flutter | 23 |
| 2.2.10 Python..... | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.11 Tensorflow | 24 |
| 2.2.12 Roboflow..... | 24 |
| 2.2.13 Visual Studio Code..... | 25 |
| 2.3 Kerangka Berpikir | 25 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Tahapan Penelitian | 27 |
| 3.2 Metode Penelitian | 27 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data..... | 28 |
| 3.3.1 Observasi..... | 28 |
| 3.3.2 Study Literature | 28 |
| 3.4 Metode Pengembangan Sistem | 28 |
| 3.4.1 Datasets..... | 29 |
| 3.4.2 Pre-processing image..... | 29 |
| 3.4.3 Training dan validasi model YOLO v8..... | 31 |
| 3.5 Metode Pengujian Sistem..... | 38 |
| BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL | 39 |
| 4.1 Implementasi Model YOLOv8..... | 39 |
| 4.1.1 Pengumpulan dan Persipan Data..... | 39 |
| 4.1.2 Anotasi Gambar..... | 39 |
| 4.1.3 Pelatihan Model..... | 40 |
| 4.1.4 Validasi dan Pengujian Model | 40 |
| 4.2 Implementasi <i>UI (User Interface)</i> | 47 |
| 4.2.1 Halaman Utama Aplikasi..... | 47 |
| 4.2.2 Halaman Camera Realtime Detektion..... | 47 |
| 4.2.3 Tampilan Halaman Deskripsi Jenis-Jenis Plastik | 48 |
| 4.2.4 Tampilan Halaman Tentang Aplikasi | 49 |
| 4.3 Konversi dan Penerapan Model | 49 |
| 4.4 Pengujian Sistem..... | 49 |
| 4.4.1 Pengujian Fungsionalitas Aplikasi | 50 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 53 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 53 |
| 5.2 Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 55 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Komposisi Datasets | 29 |
| Tabel 3.2 Image Annotation..... | 30 |
| Tabel 3.3 Jumlah Split Datasets Image..... | 31 |
| Tabel 3.4 Kombinasi Hyperparameter..... | 31 |
| Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak..... | 34 |
| Tabel 3.6 Spesifikasi Perangkat Keras Laptop | 35 |
| Tabel 3.7 Spesifikasi Perangkat Keras Android | 35 |
| Tabel 3.8 Penjelasan Fungsi Tombol Halaman Kamera | 37 |
| Tabel 3.9 Sekenario Pengujian Black-box..... | 38 |
| Tabel 4.1 Pengujian Antarmuka Pengguna..... | 50 |
| Tabel 4.2 Pengujian Deteksi Objek | 51 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Plastik <i>PETE</i> (<i>Polyethylene teraphthalate</i> atau <i>PETE</i>)..... | 10 |
| Gambar 2.2 Plastik <i>HDPE</i> atau <i>PEDH</i> (<i>High Density Polyethylene</i>) | 11 |
| Gambar 2.3 Plastik <i>PVC</i> atau <i>V</i> (<i>Polivinil Klorida</i>)..... | 11 |
| Gambar 2.4 Plastik <i>LDPE</i> atau <i>PE-LD</i> (<i>Low Density Polyethylene</i>) | 11 |
| Gambar 2.5 Plastik <i>PP</i> (<i>Polypropylene</i>)..... | 12 |
| Gambar 2.6 Plastik <i>PS</i> (<i>Polystyrene</i>) | 12 |
| Gambar 2.7 Arsitektur <i>CNN</i> | 13 |
| Gambar 2.8 Proses Konvolusi | 14 |
| Gambar 2.9 ReLu <i>Activation</i> | 14 |
| Gambar 2.10 <i>Pooling Layer</i> | 15 |
| Gambar 2.11 Arsitektur <i>Single-Stage Detector</i> | 16 |
| Gambar 2.12 <i>Intersection over Union</i> | 22 |
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian..... | 27 |
| Gambar 3.2 Langkah-langkah Pengembangan Sistem..... | 29 |
| Gambar 3.3 Use Case Diagram | 33 |
| Gambar 3.4 Activity Diagram | 34 |
| Gambar 3.5 Halaman Utama pada Aplikasi | 36 |
| Gambar 3.6 Halaman <i>Real Time Detection</i> | 36 |
| Gambar 3.7 Tampilan Pengambilan Gambar Secara Langsung | 37 |
| Gambar 3.8 Tampilan Import Gambar dari Galeri | 37 |
| Gambar 4.1 Proses Anotasi Gambar..... | 40 |
| Gambar 4.2 Grafik <i>Accuracy</i> Hasil <i>Training</i> dan Validasi Model | 41 |
| Gambar 4.3 Grafik <i>F1-Score</i> | 43 |
| Gambar 4.4 Grafik <i>Recall</i> | 43 |
| Gambar 4.5 Grafik <i>Precision</i> | 45 |
| Gambar 4.6 Grafik <i>Precision-Recall</i> | 46 |
| Gambar 4.7 Tampilan Halaman Utama | 47 |
| Gambar 4.8 Tampilan Halaman Kamera <i>real-time detection</i> | 48 |
| Gambar 4.9 Tampilan Deteksi Objek Gambar | 48 |
| Gambar 4.10 Tampilan Halaman Deskripsi Jenis-jenis Plastik..... | 49 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (Undang-Undang No 23 Tahun 1997). Masyarakat merupakan sumber daya yang penting bagi tujuan pengelolaan lingkungan hidup[1]. Akan tetapi karena penggunaan plastik di masyarakat sudah menjadi hal yang biasa serta plastik merupakan alat alternatif yang mudah di gunakan maka dari itu kita harus memahami sifat dan mengenal jenis-jenis plastik serta kegunaannya agar tidak jadi dampak negatif buat penggunaan plastik. Maka dari itu, pentingnya pembangunan guna mempersiapkan masyarakat Indonesia pada era revolusi industry 4.0 ini khususnya mengenai *critical thinking* sehingga dapat menimbulkan ide-ide kreatif dalam menyelesaikan masalah sampah misalnya dapat mengolah sampah menjadi kerajinan tangan yang memiliki nilai estetika dan nilai jual yang tinggi dengan memanfaatkan teknologi seperti menggunakan online shop[2].

Selain itu untuk menyikapi hal ini maka kita perlu menerapkan gaya hidup ramah lingkungan dikenal dengan prinsip *3R* (*reduce, reuse* dan *recycle*) yaitu : pengurangan pemakaian (*reduce*), pemakaian ulang (*reuse*), dan daur ulang (*recycle*). Dilain sisi, sampah plastik dapat didaur ulang namun pengolahan plastik ini masih sangat minim. Padahal limbah plastik dapat didaur ulang menjadi beraneka ragam kerajinan tangan yang bernilai ekonomis[3]. Dalam menjalankan praktik penggunaan plastik yang bijak, langkah pertama yang perlu diambil adalah memahami sifat-sifat khusus dari jenis plastik yang sering kita gunakan sehari-hari. Mengenali dan memahami sifat fisik dan kimia plastik membantu kita membuat keputusan yang lebih informan dalam penggunaannya. Plastik memiliki beragam jenis yang digunakan dalam berbagai aplikasi. *PETE* atau *Polyethylene Terephthalate* digunakan untuk botol minuman dan dapat didaur ulang menjadi serat untuk pakaian, *HDPE* atau *High-Density Polyethylene* biasanya digunakan

untuk botol susu dan wadah makanan, *PVC* atau *Polyvinyl Chloride* digunakan dalam pipa air dan jendela, *LDPE* atau *Low-Density Polyethylene* sering digunakan dalam pembuatan kantong belanja dan wadah makanan, *PP* atau *Polypropylene* cocok untuk botol obat dan produk makanan dan terakhir kategori *PS* atau *Polystyrene* digunakan dalam styrofoam dan kemasan makanan.

Penting untuk mengembangkan metode yang memungkinkan identifikasi, deteksi, dan klasifikasi otomatis berbagai jenis plastik secara akurat dan efisien. Hal ini akan memungkinkan langkah-langkah pengelolaan sampah yang lebih baik, seperti pemilahan yang efisien dan daur ulang yang lebih tepat sasaran. Dalam hal ini, teknologi pengenalan pola berbasis kecerdasan buatan (AI) muncul sebagai solusi potensial. Penggunaan teknologi kecerdasan buatan di bidang deteksi dan klasifikasi plastik telah menarik perhatian sebagai solusi potensial [5]. Salah satu pendekatan yang menonjol adalah *YOLO* (*You Only Look Once*), yang telah terbukti berhasil dalam deteksi objek secara *real-time* [6]. Meskipun *YOLO* sebelumnya telah digunakan dalam berbagai konteks, penerapannya pada deteksi dan klasifikasi 7 (tujuh) jenis plastik dengan *YOLOv8* masih merupakan bidang penelitian yang relatif baru dan merupakan peningkatan yang signifikan dibandingkan *YOLO* versi sebelumnya dan mewakili keadaan seni dalam deteksi objek waktu nyata. Metode *Convolutional Neural Network* sangat popular di kalangan *deep Learning*, karena *CNN* mengekstrak fitur dari *input* yang berupa gambar lalu mengubah dimensi gambar tersebut menjadi lebih kecil tanpa merubah karakteristik gambar tersebut[7].

Berdasarkan uraian di atas serta pemahaman yang telah saya peroleh dari penelitian terdahulu yang terkait dengan studi kasus, penulis telah menguraikan secara rinci langkah-langkah dan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berjudul “IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SAMPAH PLASTIK MENGGUNAKAN *YOLO* v8 BERBASIS *MOBILE*”. Dengan demikian, penelitian tersebut memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana teknologi tersebut dapat diterapkan secara efektif dalam pengelolaan sampah plastik, memungkinkan untuk identifikasi, klasifikasi, dan pemantauan secara *real-time* menggunakan perangkat *mobile*. Perangkat *mobile* dipilih untuk implementasi klasifikasi jenis plastik karena mobilitasnya yang tinggi memungkinkan pengguna

untuk dengan mudah mengidentifikasi jenis plastik di berbagai lokasi. Selain itu, kebanyakan perangkat mobile saat ini dilengkapi dengan kamera yang cukup canggih dan teknologi pemrosesan gambar yang memadai untuk mendukung aplikasi klasifikasi jenis plastik secara *real-time*. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi tentang jenis plastik dengan cepat dan efisien, baik di rumah, di tempat kerja, maupun di lingkungan sekitar mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang dapat diambil pada tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara mengelompokan jenis sampah dengan memanfaatkan *YOLO v8* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* ?
- b. Bagaimana Mengukur tingkat akurasi deteksi dan pengenalan objek untuk *klasifikasi Low-Density Polyethylene (LDPE), High-Density Polyethylene (HDPE), dan Polystyrene (PS), Polyethylene Terephthalate (PETE/PET), Polyvinyl Chloride (PVC/V), Polypropylene (PP)*?
- c. Bagaimana mengimplementasikan *YOLO v8* pada pemrograman berbasis *mobile* menggunakan *flutter*?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan riset ini terfokus pada ruang lingkup masalah yang diinginkan, maka ada batasan masalah yang akan dibatasi sebagai berikut :

- a. Deteksi dan klasifikasi menggunakan 6 jenis plastik sampah yaitu *Low-Density Polyethylene (LDPE), High-Density Polyethylene (HDPE), dan Polystyrene (PS), Polyethylene Terephthalate (PETE/PET), Polyvinyl Chloride (PVC/V), Polypropylene (PP)*.
- b. Klasifikasi menggunakan algoritma *CNN* dengan memanfaatkan *YOLOv8* sebagai metode deteksi dan tensorflow sebagai framework open source.
- c. Aplikasi dapat dijalankan pada sistem operasi Android minimal versi 6.0 (*Marshmallow*).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diambil, tujuan dan manfaat dari riset ini adalah untuk membuat program Deteksi Dan Klasifikasi sampah Plastik.

Tujuan yang akan dicapai nantinya adalah :

- a. Mengembangkan sebuah model yang mampu mendeteksi dan mengelompokkan jenis sampah menggunakan algoritma YOLO v8 yang berbasis Convolutional Neural Network. Model ini diharapkan dapat mengenali berbagai jenis sampah dengan tepat dan efisien.
- b. Penelitian ini akan fokus pada kemampuan model dalam mengklasifikasikan jenis-jenis plastik seperti Low-Density Polyethylene (LDPE), High-Density Polyethylene (HDPE), Polystyrene (PS), Polyethylene Terephthalate (PETE/PET), Polyvinyl Chloride (PVC/V), dan Polypropylene (PP). Evaluasi ini dilakukan untuk memastikan keandalan dan ketepatan model dalam pengenalan objek.
- c. Implementasi ini bertujuan untuk menyediakan solusi yang mudah diakses dan digunakan oleh pengguna dalam mendeteksi dan mengelompokkan jenis sampah plastik secara real-time melalui perangkat mobile.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

- a. Dengan mengembangkan model yang mampu mendeteksi dan mengelompokkan jenis sampah menggunakan algoritma YOLO v8 berbasis Convolutional Neural Network, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah plastik.
- b. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model yang akurat dalam mengklasifikasikan berbagai jenis plastik seperti LDPE, HDPE, PS, PETE/PET, PVC/V, dan PP. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, model ini dapat mengurangi kesalahan dalam proses klasifikasi, sehingga memperbaiki kualitas daur ulang dan pengelolaan limbah plastik.
- c. Implementasi model deteksi dan klasifikasi sampah plastik pada aplikasi mobile akan menyediakan solusi yang mudah diakses dan digunakan oleh masyarakat umum. Hal ini akan mempermudah masyarakat dalam memisahkan dan mendaur ulang sampah plastik, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan partisipasi dalam pengelolaan sampah yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dibagi atas beberapa bab yaitu sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang pokok-pokok pemikiran yang melandasi rencana skripsi diantaranya latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini membahas mengenai teori atau konsep yang berkaitan dengan permasalahan penelitian. Sebagai landasan berpikir dalam pemecahan masalah penelitian. Teori yang di ambil dapat berasal dari penelitian sebelumnya yang terdapat pada buku literatur atau jurnal ilmiah

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas mengenai : Metodologi penelitian, tahapan penelitian dan pengumpulan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan mengenai analisis, perancangan dan implementasi dari hasil penelitian.

BAB V : PENUTUP

Mejelaskan tentang kesimpulan dan saran dari masalah yang ada pada penelitian serta hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Melampirkan sumber-sumber referensi dari penelitian terkait.





BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh penulis untuk menjawab pertanyaan dari rumusan masalah yang terdapat pada bab 1 maka kesimpulan jawaban dari rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan metode YOLO v8 yang berbasis Convolutional Neural Network (CNN) memungkinkan untuk mengelompokkan jenis sampah secara efektif. YOLO v8 dirancang untuk mendeteksi dan mengenali objek secara real-time dengan akurasi tinggi, yang cocok untuk pengelompokan jenis sampah. Implementasi YOLO v8 berhasil mengelompokkan berbagai jenis sampah plastik dengan tingkat akurasi yang sangat baik. Pre-processing gambar dan anotasi data secara manual sangat penting untuk meningkatkan kualitas dataset. Proses ini memastikan bahwa model mendapatkan data yang bersih dan terlabel dengan benar, yang sangat penting untuk pelatihan yang efektif dan akurat.
2. Pengujian model YOLO v8 untuk klasifikasi berbagai jenis plastik seperti Low-Density Polyethylene (LDPE), High-Density Polyethylene (HDPE), Polystyrene (PS), Polyethylene Terephthalate (PETE/PET), Polyvinyl Chloride (PVC/V), dan Polypropylene (PP) menunjukkan hasil yang sangat baik. Berdasarkan nilai metrik yang telah dihitung, model ini memiliki:

- F1-score: 0.85
- Recall: 0.95
- Precision: 1.00
- Precision-Recall: 0.873 mAP@0.5

Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki tingkat presisi yang sangat tinggi, hampir tanpa kesalahan dalam mendeteksi sampah plastik, serta tingkat recall yang juga sangat baik.

3. Implementasi YOLO v8 pada aplikasi mobile menggunakan Flutter memungkinkan pengguna untuk mendeteksi dan mengenali jenis sampah secara langsung melalui perangkat mobile. Integrasi ini memanfaatkan kemampuan Flutter dalam membangun antarmuka pengguna yang responsif dan performa

tinggi, sementara YOLO v8 menangani pemrosesan gambar dan deteksi objek secara efisien. Pengujian pada perangkat mobile menunjukkan bahwa model tetap mempertahankan performa deteksi yang tinggi, memastikan deteksi sampah plastik yang cepat dan akurat dalam aplikasi mobile.

5.2 Saran

Untuk menjamin kelangsungan dan peningkatan penerapan aplikasi klasifikasi sampah berbasis mobile, beberapa saran berikut dapat dipertimbangkan:

1. Disarankan untuk memperbaiki utilitas aplikasi dengan menambahkan fitur tambahan seperti edukasi tentang dampak sampah plastik dan panduan untuk daur ulang. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran serta pengetahuan pengguna mengenai pentingnya pengelolaan sampah plastik.
2. Disarankan untuk mengumpulkan lebih banyak data gambar dari berbagai sumber dan melakukan augmentasi data yang beragam untuk meningkatkan kemampuan model dalam mengenali berbagai situasi yang mungkin terjadi dalam penggunaan sehari-hari.
3. Mengingat aplikasi ini akan dijalankan pada berbagai perangkat mobile, penting untuk mengoptimalkan performa aplikasi agar tetap responsif dan efisien di semua jenis perangkat, termasuk perangkat dengan spesifikasi rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Priliantini, K. Krisyanti, and I. V. Situmeang, “Pengaruh Kampanye #PantangPlastik terhadap Sikap Ramah Lingkungan (Survei pada Pengikut Instagram @GreenpeaceID)
DOI: 10.31504/komunika.v9i1.2387,” *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.31504/komunika.v9i1.2387.
- [2] R. Fernanda; T. A. Putri; and V. Claudia, “Waste management (teman): media penyuluhan berbasis augmented reality sebagai upaya edukasi pengelolaan sampah di piyungan yogyakarta,” *J. Ilm. Penal. dan Penelit. Mhs.*, vol. 4, pp. 118–126, 2020.
- [3] F. L. Syaiful and I. Hayati, “Inovasi Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Produk Dan Jasa Kreatif Di Kenagarian Kinali Kabupaten Pasaman Barat,” *J. Hilirisasi IPTEKS*, vol. 4, no. 4, pp. 233–240, 2021, doi: 10.25077/jhi.v4i2.542.
- [4] K. Azmi, S. Defit, and S. Sumijan, “Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Batik Tanah Liat Sumatera Barat,” *J. Unitek*, vol. 16, no. 1, pp. 28–40, 2023, doi: 10.52072/unitek.v16i1.504.
- [5] O. Soerya, N. Utomo, F. Utaminingrum, and E. R. Widasari, “Implementasi YOLO versi 3 untuk Mengidentifikasi dan Mengklasifikasi Sampah Kantor berbasis NVIDIA Jetson Nano,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 6, pp. 2829–2834, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] P. Pernando, M. Rafi Muttaqin, and Y. Raymond Ramadhan, “Deteksi Jenis Sampah Secara Realtime Menggunakan Metode Single Shot Multibox Detector (Ssd),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 3, pp. 1890–1895, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.6976.
- [7] Y. Adil Hidayat, Y. D. Rosita, and L. Ardiantoro, “Deteksi Ukuran Botol Kemasan Dengan Metode Haar Cascade Dan Shape Area Feature,” *Semin. Nas. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 165–170, 2023, doi: 10.36815/semastek.v2i1.150.
- [8] S. D. Budiwati, S. Suryatiningsih, R. L. Lubis, S. Komalasari, and M. Mazaya, “IMPLEMENTASI MEDIA EDUKASI PENANGANAN SAMPAH PLASTIK BERBASIS WEB UNTUK ANAK USIA DINI DI LINGKUNGAN KABUPATEN BANDUNG (EDUWASTE),” in *The Proceeding of Community Service and Engagement (COSECANT) Seminar*, 2023, vol. 3, no. 1, pp. 34–38.
- [9] R. H. Wirasasmita *et al.*, “Bahaya Sampah Plastik bagi Kesehatan dan Lingkungan,” *ABSYARA J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 1, no. 2714–6286, pp. 1–8, 2020, doi: 10.29408/ab.v1i2.2749.
- [10] A. Kurniawan Saputro and D. N. Purnamasari, “Identification of Plastic Type Based on Light Reflection in HSV Color Space Conversion,” *J. SimanteC*, vol. 11, no. 1, pp. 107–114, 2022.

- [11] C. Geraldy and C. Lubis, “Pendeteksian Dan Pengenalan Jenis Mobil Menggunakan Algoritma You Only Look Once Dan Convolutional Neural Network,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 197, 2020, doi: 10.24912/jiksi.v8i2.11495.
- [12] E. Setiadi and A. Wibowo, “Klasifikasi dan Deteksi Keretakan Pada Trotoar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” Feb. 2024.
- [13] A. MUHAMMAD IRFAN, “IMPLEMENTASI YOU ONLY LOOK ONCE v5 (YOLOv5) UNTUK IDENTIFIKASI GENUS ANGGREK DI INDONESIA BERBASIS MOBILE,” 2024.
- [14] G. Rininda, I. Hartami Santi, and S. Kirom, “Penerapan Svm Dalam Analisis Sentimen Pada Edlink Menggunakan Pengujian Confusion Matrix,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 3335–3342, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i5.7420.
- [15] M. Grandini, E. Bagli, and G. Visani, “Metrics for multi-class classification: an overview,” *arXiv Prepr. arXiv2008.05756*, 2020.
- [16] S. Z. Harun, N. Ithnin, N. Haliza, A. Wahab, and K. A. Kadir, “Facial Feature-Based Microsleep Detection with High Precision Using Deep Learning,” *2023 15th Int. Conf. Software, Knowledge, Inf. Manag. Appl.*, no. December, pp. 124–129, 2023, doi: 10.1109/SKIMA59232.2023.10387359.
- [17] S. Somantri, I. L. Kharisma, and N. Angelina, “Rancang Bangun Aplikasi Pendekripsi Tingkat Kepekatan Asap Hasil Pembakaran Berbasis Internet of Things,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 721–730, 2023.
- [18] Sary, I. P., Andromeda, S., & Armin, E. U. (2023). *Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection using Aerial Images*. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 15(1), 8-13.

