

# **SKRIPSI**

## **PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE DAN PP DENGAN METODE DETEKSI TEPI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**DONNY SAHALA TUA SITORUS**

**03051281621050**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

# **SKRIPSI**

## **PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE DAN PP DENGAN METODE DETEKSI TEPI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH  
DONNY SAHALA TUA SITORUS**

**03051281621050**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE DAN PP DENGAN METODE DETEKSI TEPI

#### SKRIPSI

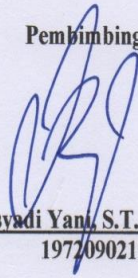
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin  
Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**DONNY SAHALA TUA SITORUS**  
03051281621050

Indralaya, Maret 2020  
Mengetahui,

Pembimbing



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
197209021997021001



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
197209021997021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Plastik Jenis PET, HDPE, dan PP Dengan Metode Deteksi Tepi” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2020.

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

### Ketua :

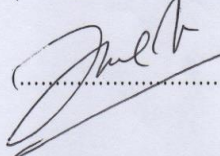
1. Dr. Muhammad Yanis, S.T, M.T  
NIP. 19700228 199412 1 001

  
(.....)

### Anggota :

2. Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T  
NIP. 19600407 199003 1 003
3. H. Ismail Thamrin, S.T, M.T  
NIP. 19720902 199702 1 001

  
(.....)


  
(.....)



Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.  
NIP. 197110251997021001

Pembimbing Skripsi

  
Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D.  
NIP. 197112251997021001

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :  
Diterima Tanggal :  
Paraf :**

**SKRIPSI**

**NAMA : DONNY SAHALA TUA SITORUS  
NIM : 03051281621050  
JUDUL : PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN  
KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE, DAN  
DENGAN METODE DETEKSI TEPI  
DIBERIKAN : OKTOBER 2019  
SELESAI : MARET 2020**

**Inderalaya, Maret 2020**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001**

**Diperiksa dan disetujui oleh :  
Pembimbing Skripsi**

A blue ink handwritten signature, which appears to be 'Irsyadi Yani', written over the text of the supervisor's name.

**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D  
NIP. 19711225 199702 1 001**



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Donny Sahala Tua Sitorus

NIM : 03051281621050

Judul : Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Plastik  
Jenis PET, HDPE, dan PP dengan Metode Deteksi Tepi

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Maret 2020



Donny Sahala Tua Sitorus

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Donny Sahala Tua Sitorus

NIM : 03051281621050

Judul : Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Plastik Jenis PET, HDPE dan PP dengan Metode Deteksi Tepi.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Maret 2020



Donny Sahala Tua Sitorus



# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Seminar dan Sidang Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Plastik Jenis PET, HDPE dan PP dengan Metode Deteksi Tepi”.

Pada kesempatan ini, penulis setulus hati menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat-Nya, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, penulis mampu menyelesaikan Skripsi, dan juga tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Uluan Sitorus, S.T. dan Farida Agustina Pasaribu, S.T. selaku orang tua serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
2. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing dan selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Gunawan, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Pembina Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Agung Mataram, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Teman-teman jurusan Teknik Mesin khususnya Angkatan 2016 Indralaya.
8. PDO Immanuel, terkhusus Angkatan 2016 Gang Buntu yang menjadi keluarga di bumi Sriwijaya.
9. Teman satu bedeng Aravy, Bang Jogi dan Alberd sebagai teman satu kamar, Darwin, Polado, Boy, Nanda, Surya, Jerico, Julfen, Parjo, Binsar, dan Frans yang selalu memberi dukungan dan doa untuk penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan yang ada. Kendati demikian segala usaha telah dikerahkan mulai dari pengumpulan data, mengolah data, dan menganalisis data, hingga akhirnya menyusunnya ke dalam bentuk seperti ini. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk memberi pengarahannya menuju perbaikan kedepannya. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembelajaran khususnya pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya,   Maret 2020

Penulis

# RINGKASAN

PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE DAN PP DENGAN METODE DETEKSI TEPI.

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 24 Februari 2020

Donny Sahala Tua Sitorus ; Dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.d.

DEVELOPMENT OF IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION SYSTEM FOR PET, HDPE AND PP PLASTIC BOTTLES WITH EDGE DETECTION METHODS.

XXVI + 55 pages, 17 tabel, 29 gambar.

## RINGKASAN

Dewasa ini penggunaan plastik terus meningkat setiap tahunnya. Plastik dipilih karena beberapa sifat unggul yang dimilikinya yaitu ringan, tidak mudah pecah, mudah dibentuk dan tahan lama. Karena sifat-sifat itulah plastik menjadi pilihan utama dalam pembuatan berbagai macam benda, menyebabkan semakin menumpuknya sampah plastik dari waktu ke waktu. Plastik merupakan bahan yang sangat sulit diuraikan. Penggunaan plastik yang terus meningkat setiap tahun belum diimbangi dengan sistem pengolahan yang tepat dan efisien. Hal ini menyebabkan tumpukan limbah botol plastik. Tumpukan limbah botol plastik tersebut tentunya dapat mencemari air dan lingkungan. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tumpukan limbah plastik adalah dengan melakukan daur ulang. Namun sering kali daur ulang masih terbengkalai karena sulitnya proses penyortiran plastik. Untuk mempermudah melakukan penyortiran penting dilakukan identifikasi dan klasifikasi plastik agar penyortiran berjalan dengan aman, bersih, dan efisien. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan studi literatur berupa buku, jurnal dan karya ilmiah lainnya. Dilanjutkan dengan melakukan persiapan dan pemrograman. Persiapan yang dilakukan adalah mengumpulkan botol plastik yang berjumlah 86 plastik PET, 81 plastik HDPE, dan 79 plastik PP. Pengambilan citra dilakukan dalam 3 posisi, yaitu posisi vertikal, horizontal dan diagonal. Total citra yang digunakan pada penelitian ini adalah 738 citra plastik, dimana terdapat 258

citra jenis PET, 243 citra jenis HDPE dan 237 citra jenis PP. Pemrograman menggunakan software MATLAB R2012b, pengambilan citra botol plastik menggunakan *webcam* yang memiliki resolusi 720 piksel dan berada dalam posisi dinamis. Citra yang memiliki sedikit *noise* akan menghasilkan nilai deteksi yang lebih optimal. Citra tersebut selanjutnya difokuskan pada botol plastik melalui proses *cropping* dan kemudian diproses untuk memperoleh nilai deteksi tepi dengan menggunakan metode Sobel dan Canny. Semua nilai deteksi tepi dari masing-masing citra botol plastik kemudian disimpan dalam database. Database berfungsi untuk menyimpan semua ciri yang didapat melalui proses ekstraksi ciri dari masing-masing citra. Selanjutnya tahapan identifikasi dan klasifikasi botol plastik berdasarkan nilai deteksi tepinya. Pada tahap identifikasi dan klasifikasi penting dibuat kondisi batas untuk masing-masing jenis plastik. Output yang didapatkan adalah berupa jenis dari plastik, yaitu PET, HDPE dan PP. Dan persentase keberhasilan yang didapat dari hasil pengujian adalah 43,76 % untuk metode Sobel, dan 37,94 % untuk metode Canny.

Kata Kunci : Deteksi Tepi, Sobel, Canny, PET, HDPE, PP, MATLAB

Kepustakaan : 18 (2005-2019)

# SUMMARY

## DEVELOPMENT OF IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION SYSTEM FOR PET, HDPE AND PP PLASTIC BOTTLES WITH EDGE DETECTION METHODS

Scientific writing in the form of a thesis, February 24<sup>th</sup> 2020

Donny Sahala Tua Sitorus ; Supervised by Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.d.

## PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI DAN KLASIFIKASI PLASTIK JENIS PET, HDPE DAN PP DENGAN METODE DETEKSI TEPI

XXVI + 55 pages, 17 tables, 29 images.

### SUMMARY

Today the use of plastic continues to increase every year. Plastic was chosen because of its superior properties, which are lightweight, not easily broken, easily shaped and durable. Because of these properties, plastic becomes the main choice in the manufacture of various kinds of objects, causing the accumulation of plastic waste from time to time. Plastic is a material that is very difficult to decipher. The use of plastics which continues to increase every year has not been matched by an appropriate and efficient processing system. This causes a pile of waste plastic bottles. Piles of plastic bottle waste can certainly pollute water and the environment. One solution to overcome the problem of piles of plastic waste is by recycling. But often the recycling is still neglected due to the difficulty of the plastic sorting process. To make sorting easier it is important to identify and classify the plastic so that the sorting runs safely, cleanly and efficiently. The research began by conducting a literature study in the form of books, journals and other scientific works. Followed by preparation and programming. The preparation was carried out by collecting plastic bottle totalling 86 PET plastics, 81 HDPE plastics, and 79 PP plastics. The image is taken in 3 positions, namely vertical, horizontal and diagonal positions. Total image used in this study is 783 plastic samples, of which there were

258 types of PET, 243 types of HDPE and 237 types of PP. Programming preparation using MATLAB R2012b software, image taking of plastic bottles using a webcam that has a resolution of 720 pixels and is in a dynamic position. Image that have less noise will produce more accurate detection values. The image is then focused on a portion of the field through the process of cropping and then processed to obtain edge detection values using the Sobel and Canny methods. All extracted data is then stored in a database. The database functions to store all the features obtained through the feature extraction process from each image. The next stage is the identification and classification of plastic bottles based on the edge detection value. At the identification and classification stage it is important to make boundary conditions for each type of plastic. The output obtained is in the form of types of plastic, namely PET, HDPE and PP. And the percentage of success obtained from the training results is 43.76% for the Sobel method, and 37.94% for the Canny method.

Keywords : Edge Detection, Sobel, Canny, PET, HDPE, PP, MATLAB

Literatures : 18 (2005-2019)

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan .....	3
1.5    Manfaat .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1    Studi Literatur .....	5
2.2    Pengertian Citra .....	6
2.3    Citra Digital .....	7
2.4    Pengolahan Citra.....	8
2.5    Konsep Warna.....	10
2.5.1    Grayscale .....	10
2.5.2    RGB .....	11
2.6    ANN (Artificial Neural Network).....	12
2.7    Backpropagation .....	12
2.8    Deteksi Tepi.....	13
2.8.1    Metode Sobel.....	14
2.8.2    Metode Canny.....	15
2.9    Pemrograman MATLAB.....	16
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1    Diagram Alir Penelitian .....	17
3.2    Desain Eksperimental .....	18

3.2.1	Meja Kerja.....	18
3.2.2	Webcam.....	19
3.2.3	Perangkat Komputer.....	19
3.2.4	Lampu .....	20
3.3	Analisis Pra-Pemrosesan Citra .....	21
3.3.1	Citra .....	21
3.4	Pembuatan Database.....	22
3.5	Proses Identifikasi dan Klasifikasi .....	23
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Eksperimental Setup Penelitian.....	25
4.2	Pra-Pemrosesan Citra .....	27
4.3	Pemrosesan Citra.....	34
4.4	Pembuatan Database .....	37
4.5	Proses Identifikasi dan Klasifikasi Citra Botol Plastik.....	41
4.6	Hasil Identifikasi dan Klasifikasi Citra Botol Plastik.....	45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran.....	53
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>		<b>i</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>i</b>



# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>State of the Art</i> Penelitian.....	6
Gambar 2.2	Ilustrasi Proses Segmentasi .....	8
Gambar 2.3	Proyeksi RGB berdasarkan Sistem Koordinat Cartesian .....	10
Gambar 2.4	Skema Komponen ANN .....	11
Gambar 2.5	Sobel Edge Detection.....	13
Gambar 2.6	Canny Edge Detection.....	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3.2	Meja Kerja beserta Komponen.....	18
Gambar 3.3	Meja Kerja.....	19
Gambar 3.4	<i>Webcam</i> .....	20
Gambar 3.5	Lampu.....	21
Gambar 3.6	Langkah Pembuatan Database .....	23
Gambar 4.1	Tampak Depan 2D dan Tampak Samping 2D .....	25
Gambar 4.2	Tampak Atas 2D dan <i>Webcam</i> 2D .....	26
Gambar 4.3	Tampak Depan dan Samping(a), dan Tampak Atas (3D) (b) .....	26
Gambar 4.4	<i>Trimetric</i> Meja Kerja.....	27
Gambar 4.5	Skematic Penelitian.....	28
Gambar 4.6	Perintah Penangkapan Citra .....	28
Gambar 4.7	Program Deteksi Tepi .....	35
Gambar 4.8	Perintah Deteksi Tepi .....	35
Gambar 4.9	Hasil Deteksi Tepi Sobel dan Canny.....	36
Gambar 4.10	Grafik Nilai Deteksi Tepi Sobel dan Canny Jenis PET .....	39
Gambar 4.11	Grafik Nilai Deteksi Tepi Sobel dan Canny Jenis HDPE .....	40
Gambar 4.12	Grafik Nilai Deteksi Tepi Sobel dan Canny Jenis PP .....	40
Gambar 4.13	Nilai Deteksi Tepi Metode Sobel .....	41
Gambar 4.14	Nilai Deteksi Tepi Metode Canny.....	41
Gambar 4.15	Program Identifikasi.....	43
Gambar 4.16	Program Klasifikasi.....	44
Gambar 4.17	Hasil Identifikasi dan Klasifikasi .....	44

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Panjang Gelombang RGB .....	10
Tabel 4.1	Sampel Citra Digital Botol Plastik Tipe PET.....	29
Tabel 4.2	Sampel Citra Digital Botol Plastik Tipe HDPE .....	31
Tabel 4.3	Sampel Citra Digital Botol Plastik Tipe PP .....	33
Tabel 4.4	Nilai Deteksi Tepi Citra Botol Plastik Jenis PET.....	37
Tabel 4.5	Nilai Deteksi Tepi Citra Botol Plastik Jenis HDPE .....	38
Tabel 4.6	Nilai Deteksi Tepi Citra Botol Plastik Jenis PP .....	38
Tabel 4.7	Nilai Minimal dan Maksimal Deteksi Tepi Sobel dan Canny.....	42
Tabel 4.8	Rata-rata Nilai Deteksi Tepi Metode Sobel dan Canny .....	42
Tabel 4.9	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Sobel jenis plastik PET .....	45
Tabel 4.10	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Sobel Jenis HDPE.....	46
Tabel 4.11	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Sobel Jenis PP.....	47
Tabel 4.12	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Canny jenis plastik PET .....	48
Tabel 4.13	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Canny jenis plastik HDPE.....	49
Tabel 4.14	Tabel Keberhasilan Identifikasi dan Klasifikasi Botol Plastik Metode Canny jenis plastik PP.....	50
Tabel 4.15	Tabel Jumlah Citra Plastik yang Berhasil Diidentifikasi.....	52
Tabel 4.16	Nilai Akurasi Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Plastik.....	53

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dengan benda dan berbagai jenis peralatan untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Kayu, besi, keramik, dan plastik adalah beberapa bahan baku yang banyak digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Konsumsi plastik semakin meningkat setiap tahunnya karena beberapa sifat unggul plastik yang dapat dimanfaatkan manusia antara lain ringan, isolator panas dan listrik, tidak mudah pecah dan memiliki titik didih yang cukup tinggi.

Konsumsi plastik yang terus meningkat setiap tahunnya belum diimbangi dengan kemampuan pengolahan limbah plastik yang baik dan efisien. Keterbatasan dalam pengolahan ini menyebabkan pencemaran lingkungan akibat tumpukan limbah plastik. Tumpukan sampah merupakan salah satu masalah lingkungan hidup yang merusak lingkungan. Masyarakat Indonesia memproduksi 0,8 kg sampah per orang atau total 189 ribu ton sampah setiap harinya berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). Tumpukan limbah plastik tentu dapat merusak kualitas lingkungan seperti pencemaran air, tanah, dan udara. Plastik merupakan bahan baku yang sangat sulit diuraikan didalam tanah karena kandungan anorganik dalam plastik.

Pengelolaan limbah yang efisien berperan penting dalam mengurangi produksi plastik yang semakin meningkat. Salah satu langkah positif untuk mengurangi jumlah limbah plastik adalah dengan mengurangi konsumsi plastik, menggunakan kembali, dan mendaur ulang plastik. Salah satu langkah untuk mengurangi produksi plastik adalah dengan melakukan daur ulang. Daur ulang memerlukan waktu yang lebih sedikit dibandingkan dengan proses penguraian plastik di dalam tanah. Proses penguraian plastik di dalam tanah tentu dapat merusak struktur tanah, sehingga daur ulang lebih efisien dibandingkan dengan penguraian limbah plastik didalam tanah. Proses daur ulang diharapkan dapat mengurangi jumlah produksi plastik, mencegah dan mengatasi pencemaran lingkungan akibat limbah

plastik. Agar daur ulang dapat dilakukan secara aman dan efisien, penyortiran plastik secara otomatis sangat diperlukan (Yani, dkk., 2015). Minimnya studi pengembangan tentang sistem sortir otomatis disebabkan oleh masalah pada pengolahan citra yang kurang baik (Yani, dkk., 2017).

Berdasarkan senyawa penyusunnya, plastik dapat dibedakan menjadi Polyethylene Terephthalate (PET) dilambangkan dengan nomor 1, High-density Polyethylene (HDPE) ditunjukkan dengan nomor 2, Polyvinyl Chloride (PVC) atau Vinil dengan nomor 3, Low-density Polyethylene (LDPE) bernomor 4, Polypropylene (PP) bernomor 5, Polistirena (PS) dengan nomor 6 dan lainnya (other) bernomor 7. PET memiliki beberapa sifat utama yaitu ringan, kuat, mudah dibentuk dalam keadaan panas dan tahan lama. Jenis plastik PET sering dijadikan wadah air mineral dan kemasan makanan. HDPE merupakan salah satu jenis plastik yang dihasilkan dari pengolahan minyak bumi. Sifat utama plastik jenis HDPE adalah kuat, liat dan kaku. Plastik jenis HDPE sering digunakan sebagai wadah detergen dan wadah oli mesin. PVC merupakan salah satu jenis resin plastik yang keras dan liat yang tidak dapat dipengaruhi oleh zat kimia lain. Plastik jenis PVC sering digunakan untuk pembuatan kabel listrik, pipa air dan mainan berbahan dasar plastik. LDPE merupakan jenis plastik yang diperoleh dari pengolahan minyak bumi yang bersifat keras dan mudah dibentuk. Plastik jenis LDPE sering digunakan pada tas berbahan plastik dan beberapa perangkat computer. PP adalah jenis plastik yang dilambangkan dengan nomor 5 dengan sifat utama yaitu lentur dan resisten terhadap lemak. Plastik jenis PP sering digunakan pada pembuatan pot bunga dan sedotan. Plastik jenis PP sering dilambangkan dengan nomor 6 memiliki sifat yang sangat kaku didalam suhu ruangan. Plastik jenis PP sering digunakan pada pembuatan perkakas plastik. Sedangkan plastik dengan nomor 7 atau other terbuat dari campuran beberapa jenis resin plastik. Plastik jenis ini sering digunakan untuk bahan industri makanan dan minuman.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana melakukan penyortiran plastik secara otomatis berdasarkan jenis-jenis plastik?
2. Bagaimana menerapkan teknologi deteksi tepi untuk memperoleh nilai piksel pada lokasi tepi citra plastik?
3. Bagaimana melakukan identifikasi dan klasifikasi botol plastik menggunakan metode *Edge Detection*?

Belum adanya sistem penyortiran botol plastik yang dapat dipersentasekan keakuratannya.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah untuk menjaga ruang lingkup masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pengambilan citra benda uji bersifat dinamis diatas meja kerja dengan diberi pencahayaan dari lampu LED dan *webcam* diposisikan dibagian atas meja kerja.
2. Tiga jenis plastik yang digunakan adalah PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (*High Density Polyethylene*), dan PP (*Polypropylene*).
3. Identifikasi dan klasifikasi plastik menggunakan metode Deteksi Tepi .
4. Software untuk mengolah nilai piksel pada tepi citra plastik pada penelitian ini adalah *MATLAB*.

## 1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

5. Mengaplikasikan teknologi *Edge Detection* untuk memperoleh nilai piksel pada lokasi tepi citra plastik.
6. Membuat sistem identifikasi dan klasifikasi botol plastik menggunakan olah nilai deteksi tepi botol plastik (PET, HDPE atau PP)

7. Memperkecil kemungkinan *human error* dalam proses penyortiran botol plastik.
8. Mempersentasekan keberhasilan sistem identifikasi dan klasifikasi botol plastik dengan metode deteksi tepi.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Memperkaya kajian mengenai proses daur ulang plastik.
2. Penelitian ini dapat mendukung pengembangan sistem identifikasi dan klasifikasi plastik secara otomatis dengan tingkat keakuratan yang tinggi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Chow, C. F., So, W. M. W., & Cheung, T. Y. (2016). Research and Development of A New Waste Collection Bin to Facilitate Education in Plastic Recycling. *Applied Environmental and Communication*, 15(1), 4557. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2016.1141723>.
- Gaxiola F., Melin, P., & Valdez, F. (2016). *New Backpropagation Algorithm with Type-2 Fuzzy weights for Neural Networks*. Mexico: Springer Briefs in Applied Sciences and Technology.
- Gonzales, R. C. & Woods, R. E. (2018). *Digital Image Processing (4<sup>th</sup> ed)*. London: Pearson.
- Haykin, S. (2009). *Neural Networks and Learning Machines 3rd Edition*. InarXivpreprint. <https://doi.org/978-0131471399>.
- Hikmarika, H., Husin, Z., & Maulidda, R. (2015). *Pemrograman Sistem Otomatis Sortir Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Plc (Programmable Logic Controller) Berbasis Mikrokontroler Pic16F877*. *Jurnal Mikrotiga*, 1(3), 17–22.
- Iswahyudi, Catur. (2010). *Jurnal Teknologi Prototype Aplikasi untuk Mengukur Kematangan Buah Apel Berdasarkan Kemiripan Warna*. Yogyakarta : Institut SAINS & Teknologi AKPRIND.
- Maosumi, H., Safavi, S., & Khani, Z. (2012). *Identification and Classification of Plastic Resins Using Near Infrared Reflectance*. *Waset*, 6(5), 213-220. Retrieved from <http://www.waset.ac.nz/journals/waset/v65/v65-29.pdf>
- Mitiche, A & Ayed I. B. (2010). *Variational and Level Set Methods in Image Segmentation*. New York: Springer.
- Mustafic, A., & Li, C. (2015). Classification of cotton foreign matter using color features extracted from fluorescent images. *Textile Research Journal*, 85(12), 1209–1220. <https://doi.org/10.1177/0040517514561923>
- Priyawati, D. (2013). *Teknik Pengolahan Citra Digital Berdomain Spasial Untuk Peningkatan Citra Sinar-X*. *Jurnal KomuniTi*, II(2), 44–50.
- Purwaningrum, P. (2016). *UPAYA MENGURANGI TIMBULAN SAMPAH*

*PLASTIK DI LINGKUNGAN Pramiati*. 8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9366433>

Resti, Y., Mohruni, A. S., Burlian, F., Yani, I., & Amran, A. (2017). *A probability approach in cans identification*. MATEC Web of Conferences, 101, 1–6. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710103012>

Sutedjo, A., Limpraptono, F. Y., & Yamada, K. (2011). Segmentasi Warna Untuk Ekstraksi Simbol Dan Karakter Pada Citra Rambu Lalu Lintas. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informasi*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.21609/jiki.v3i1.137>

Thanki, R. M. & Kothari. (2019). *Digital Image Processing Using Scilab Exercise (Vol. 1)*. Wadhan: Springer.

Wuryandari, M. D., & Budiman I. (2015). *Development of Identification Sistem of Cans and Bottle*. Journal of Physics: Conference Series, 622(1). <https://doi.org/10.101088/1742-6596/622/1/01/2053>.

Yunus, M. (2012). Perbandingan Metode-metode Edge Detection untuk Proses Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(2), 146–160.