

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
(KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK
OTOMATIS BERBASIS CITRA**



MUHAMMAD FAA'IQ NURFARIZI

03051282126053

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS*
(KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK
OTOMATIS BERBASIS CITRA**

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



**OLEH
MUHAMMAD FAA'IQ NURFARIZI
03051282126053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No. : 017/TM/AK/2025
Diterima Tanggal : 9 Agustus 2025
Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD FAA'IQ NURFARIZI
NIM : 03051282126053
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS* (KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK OTOMATIS BERBASIS CITRA
DIBUAT TANGGAL : SEPTEMBER 2024
SELESAI TANGGAL : 15 JUNI 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Palembang, Juni 2025

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Skripsi



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

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS* (KNN)
PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK OTOMATIS
BERBASIS CITRA**

SKRIPSI

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

**Oleh:
MUHAMMAD FAA'IQ NURFARIZI
03051282126053**

Inderalaya, 30 Juni 2025

Diperiksa dan disetujui oleh

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004**

Pembimbing Skripsi


**Ir. Nsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS* (KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK OTOMATIS BERBASIS CITRA" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juni 2025.

Indralaya, 30 Juni 2025

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi :

Ketua :

1. Dr. Ir. Akbar Teguh Prakoso, S.T., M.T.

NIP 199204122022031009

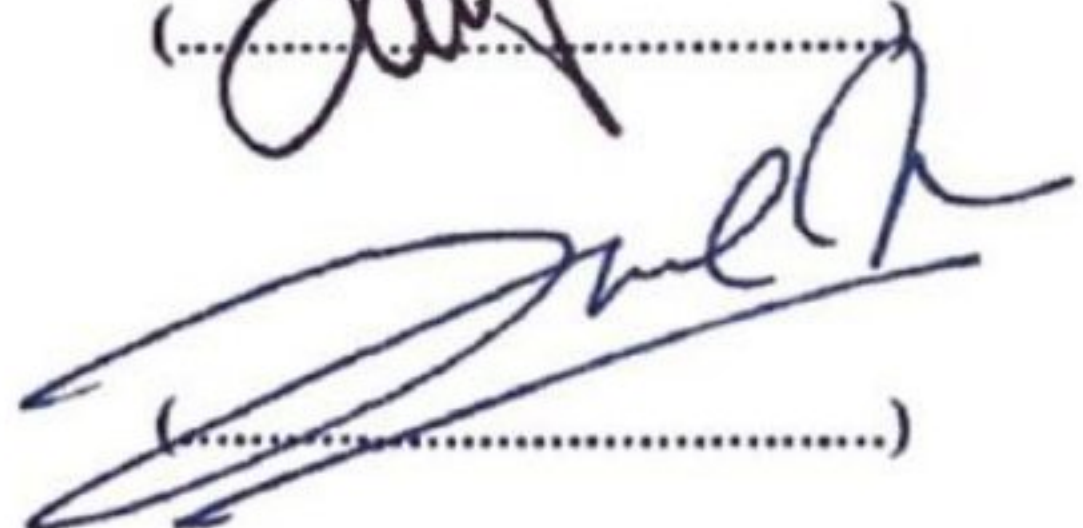
Anggota :

2. Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

NIP 197209021997021001

3. Dr. Ir. Muhammad Yanis, S.T., M.T.

NIP 197002281994121001

()
()
()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Prof. Dr. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Pembimbing Skripsi


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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini yang berjudul “IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS* (KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK OTOMATIS BERBASIS CITRA”. Penyusunan proposal skripsi ini merupakan salah satu tahapan dalam syarat penyelesaian tugas akhir. Dalam penyusunan proposal skripsi ini mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Yuliu Adpasana, S.E., Gr. dan Ibu Nuribah, S.Ag. selaku kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa, perhatian dan dukungan dalam proses penyusunan proposal skripsi ini.
2. Bapak Ir. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah berkenan memberi tambahan ilmu dan solusi pada penulisan proposal skripsi ini.
3. Bapak Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Dendy Adanta, S.Pd., M.T., IPP. selaku pembimbing akademik penulis di jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Keluarga dan Teman-teman yang membantu dalam proses penyusunan proposal skripsi ini.
8. Seluruh rekan seperjuangan Teknik Mesin 2021 yang telah menemani proses perkuliahan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan dan teknologi. Diharapkan pula, penelitian ini dapat menjadi referensi atau dasar bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan dalam menyelesaikan permasalahan di dunia nyata, khususnya dalam bidang daur ulang dan pengelolaan limbah plastik.

Indralaya, 30 Juni 2025

Muhammad Faa'iq Nurfarizi
NIM 03051282126053

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faa'iq Nurfarizi

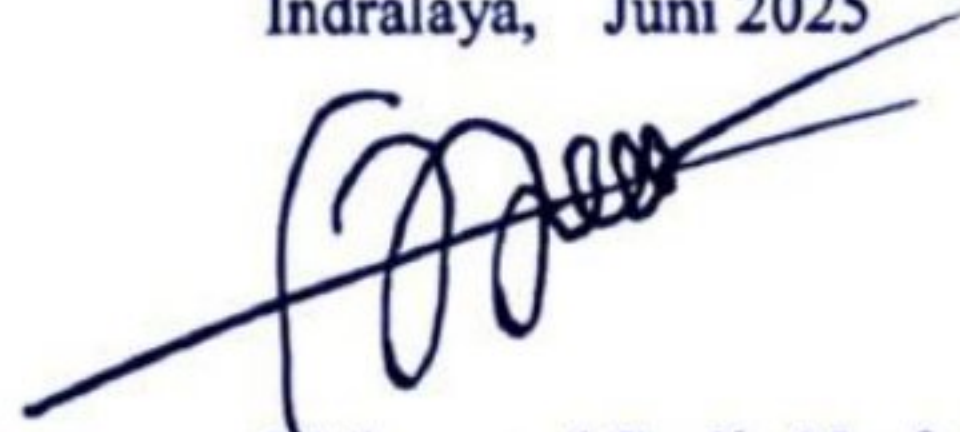
NIM : 03051282126053

Judul : Implementasi Metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) pada Sistem Sortir Botol Plastik Otomatis Berbasis Citra

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 saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juni 2025



Muhammad Faa'iq Nurfarizi
NIM. 03051282126053

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faa'iq Nurfarizi

NIM : 03051282126053

Judul : Implementasi Metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) pada Sistem
Sortir Botol Plastik Otomatis Berbasis Citra

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya 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 dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2025




Muhammad Faa'iq Nurfarizi
NIM. 0305128212605

RINGKASAN

IMPLEMENTASI METODE *K-NEAREST NEIGHBORS* (KNN) PADA SISTEM SORTIR BOTOL PLASTIK OTOMATIS BERBASIS CITRA

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 15 Juli 2025

Muhammad Faa'iq Nurfarizi, dibimbing oleh Ir. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. xxvii + 42 Halaman, 6 Tabel, 9 Gambar, 12 Lampiran

Permasalahan lingkungan akibat penumpukan sampah plastik, khususnya botol plastik yang sulit terurai secara alami, mendorong perlunya sistem pengelolaan limbah yang efisien untuk mendukung ekonomi sirkular. Salah satu langkah penting dalam proses daur ulang adalah penyortiran botol plastik berdasarkan jenisnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem sortir otomatis berbasis citra digital dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbors (KNN) untuk mengklasifikasikan tiga jenis plastik, yaitu PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (High-Density Polyethylene), dan PP (Polypropylene). Sistem dibangun dalam bentuk prototipe fisik yang terdiri dari belt conveyor, web camera, mini computer, mini monitor, dan wireless keyboard, di mana kamera menangkap gambar botol secara real-time dan sistem mengolahnya menggunakan citra warna RGB yang dikonversi ke HSV. Dataset berjumlah 150 citra, dibagi menjadi 120 citra latih dan 30 citra uji, dan diproses menggunakan pustaka Python seperti OpenCV, NumPy, dan scikit-learn. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa metode KNN dengan nilai $K = 1$ mampu mengklasifikasikan jenis botol plastik dengan akurasi sebesar 83%. Sistem ini bekerja secara real-time dan terbukti stabil pada kecepatan conveyor 0,04 m/s, menjadikannya cukup efisien untuk aplikasi sortir botol plastik. Kesimpulannya, sistem ini mampu melakukan klasifikasi botol plastik secara otomatis dan ekonomis dengan akurasi tinggi, serta dapat menjadi dasar pengembangan sistem sortir limbah plastik yang lebih canggih. Saran untuk pengembangan selanjutnya

mencakup optimasi pencahayaan dan pengambilan citra, peningkatan kecepatan sortir, serta pengujian dengan dataset yang lebih besar dan variatif, agar sistem dapat lebih adaptif terhadap kondisi nyata di lapangan.

Kata kunci : K-Nearest Neighbors (KNN), sistem sortir botol plastik otomatis, pengolahan citra digital, RGB ke HSV, botol plastik PET, HDPE, PP.

Kepustakaan : 21

SUMMARY

IMPLEMENTATION OF K-NEAREST NEIGHBORS (KNN) METHOD ON IMAGE-BASED AUTOMATIC PLASTIC BOTTLE SORTING SYSTEM

Scientific Writing in the form of a Thesis, July 15th 2025

Muhammad Faa'iq Nurfarizi, Supervised by Ir. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng.,
Ph.D., IPM. xxvii + 42 Pages, 6 Tables, 9 Figures, 12 Appendices

Environmental problems due to the accumulation of plastic waste, especially plastic bottles that are difficult to decompose naturally, encourage the need for an efficient waste management system to support a circular economy. One important step in the recycling process is the sorting of plastic bottles based on their type. This research aims to design and implement a digital image-based automatic sorting system using the K-Nearest Neighbors (KNN) method to classify three types of plastic, namely PET (Polyethylene Terephthalate), HDPE (High-Density Polyethylene), and PP (Polypropylene). The system is built in the form of a physical prototype consisting of a conveyor belt, web camera, mini computer, mini monitor, and wireless keyboard, where the camera captures real-time images of bottles and the system processes them using RGB color images converted to HSV. The dataset is 150 images, divided into 120 training images and 30 test images, and processed using Python libraries such as OpenCV, NumPy, and scikit-learn. The classification results show that the KNN method with a value of $K = 1$ is able to classify plastic bottle types with an accuracy of 83%. The system works in real-time and proved to be stable at a conveyor speed of 0.04 m/s, making it quite efficient for plastic bottle sorting applications. In conclusion, the system is capable of automatic and economical classification of plastic bottles with high accuracy, and can serve as a basis for the development of more sophisticated plastic waste sorting systems. Suggestions for further development include optimizing lighting and image capture, increasing sorting speed, and

testing with larger and more varied datasets, so that the system can be more adaptive to real conditions in the field.

Keywords : K-Nearest Neighbors (KNN), automatic plastic bottle sorting system, digital image processing, RGB to HSV, PET, HDPE, PP plastic bottles.

Literature : 21

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiv
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Literatur	7
2.2 Citra	9
2.3 RGB	11
2.4 HSV	11
2.5 HOG.....	13
2.6 Kategori Plastik.....	13

2.7	Prototipe Sistem Sortir Botol Plastik Otomatis.....	15
2.7.1	Belt Conveyor	15
2.7.2	Web Camera.....	16
2.7.3	Mini Computer	17
2.7.4	Mini Monitor	17
2.7.5	Wireless Keyboard	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Diagram Alir	19
3.2	Setup Alat.....	22
3.3	Diagram Skematik.....	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Gambaran Umum Sistem	25
4.2	Desain Fisik dan Spesifikasi Sistem.....	26
4.3	Perhitungan Kecepatan Conveyor	27
4.4	Dataset.....	29
4.5	Implementasi dan Pengujian KNN.....	31
4.6	Hasil Klasifikasi	34
4.7	Analisis.....	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Belt Conveyor	16
Gambar 2. 2 Web Camera.....	17
Gambar 2. 3 Mini Computer	17
Gambar 2. 4 Mini Monitor	18
Gambar 2. 5 Wireless Keyboard	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3. 2 Diagram Skematik.....	23
Gambar 4. 1 Prototipe Sistem Sortir Botol Plastik Otomatis.....	26
Gambar 4. 2 Diagram Kecepatan Conveyor	27

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Dataset PET.....	30
Tabel 4. 2 Dataset HDPE	30
Tabel 4. 3 Dataset PP	31
Tabel 4. 4 Hyperparameter.....	34
Tabel 4. 5 Hasil Evaluasi Klasifikasi K-Nearest Neighbors	35
Tabel 4. 6 Hasil klasifikasi K-Nearest Neighbors.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Design Solidworks.....	43
Lampiran 2 Perakitan dan penyusunan prototipe.....	43
Lampiran 3 Prototipe sistem sortir botol plastik otomatis	44
Lampiran 4 Pengumpulan sample botol plastik dan pemisahan golongan	44
Lampiran 5 Pemogramman menggunakan python	45
Lampiran 6 Program sortir botol plastik dengan metode K-Nearest Neighbors...	45
Lampiran 7 Perhitungan kecepatan conveyor untuk kestabilan pengambilan gambar.....	47
Lampiran 8 Pengaplikasian	48
Lampiran 9 Source code.....	49
Lampiran 10 Data HSV dan HOG	79
Lampiran 11 Rumus HSV	87
Lampiran 12 Rumus HOG	88
Lampiran 13 Formuli Konsultasi Tugas Akhir	89
Lampiran 14 Cek Similaritas (Turnitin).....	90
Lampiran 15 Surat Keterangan Pengecekan Similarity	91
Lampiran 16 Surat Pernyataan Bebas Plagiat	92
Lampiran 17 Respon Perbaikan Ujian Akhir Sidang Sarjana.....	93
Lampiran 18 Surat Keterangan Perbaikan Skripsi	95
Lampiran 19 Form Pengecekan Format Skripsi.....	98

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu terkait penanganan limbah plastik telah menjadi perhatian global dalam upaya mengatasi krisis lingkungan. Hal ini disebabkan oleh sifat plastik, khususnya botol plastik, yang sangat lambat mengalami degradasi alami dan dapat membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai sepenuhnya. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pengolahan limbah yang optimal dan berkelanjutan guna mendukung penerapan ekonomi sirkular. Salah satu langkah penting dalam mendukung proses daur ulang adalah dengan melakukan klasifikasi botol plastik berdasarkan jenis materialnya.

Akumulasi sampah botol plastik yang tidak terkelola dengan baik berpotensi menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Nugroho, 2020). Khususnya di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Meningkatnya volume sampah botol plastik harus diimbangi dengan manajemen limbah yang efisien dan lestari. Salah satu cara untuk menekan jumlah limbah tersebut adalah dengan melakukan daur ulang. Daur ulang merupakan upaya pengolahan kembali bahan atau barang bekas yang masih memiliki nilai ekonomis atau fungsional. (Musyahidah dkk., 2020).

Proses daur ulang botol plastik memungkinkan material ini dimanfaatkan kembali sesuai kebutuhan atau diolah menjadi produk industri dengan nilai guna dan ekonomi yang lebih tinggi. Salah satu langkah penting dalam proses daur ulang ini adalah memilah botol plastik berdasarkan jenis atau kategorinya.

(Swandi dkk, 2019) menyatakan bahwa plastik tergolong bahan yang elastis dan mudah menyesuaikan bentuk, tahan kelembaban, ringan, kuat serta mampu menghantar panas dan listrik secara baik. Menurut (Anggelion, 2019) berdasarkan sifat fisiknya, plastik dibedakan menjadi dua jenis yaitu *thermoplastik* dan *thermosetting*. *Thermoplastik* memiliki sifat plastis yang dapat cair di suhu

tertentu dan dapat didaur ulang dengan dibentuk kembali karena plastik termoplastik tidak mengalami perubahan struktur kimia saat dipanaskan, memungkinkan mereka untuk dilelehkan dan dibentuk kembali. Sifat ini berbeda dengan plastik termoset yang, setelah mengeras, tidak dapat meleleh lagi saat dipanaskan kembali; sebaliknya, mereka akan mengeras lebih lanjut dan menjadi arang. Karena sifatnya yang tidak dapat didaur ulang, plastik termoset banyak dimanfaatkan dalam industri seperti otomotif, elektronik, dan konstruksi yang menuntut kekuatan serta stabilitas tinggi. Sementara itu, termoplastik sangat berpotensi untuk didaur ulang dan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis resin pembentuknya. Jenis-jenis termoplastik yang umum meliputi *Polyethylene Terephthalate* (PET/PETE/Polyester), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS), serta *Polycarbonate* (PC).

Menurut (Setiawan dkk., 2020) plastik dapat dikelompokkan berdasarkan jenis resin pembentuknya yang mumpuni untuk didaur ulang diberi tanda berupa nomor untuk memudahkan dalam penyortiran, yaitu kode nomor untuk jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET/PETE), kode nomor 2 untuk jenis *High Density Polyethylene* (HDPE), kode nomor 3 untuk jenis *Polyvinyl Chloride* (PVC), kode nomor 4 untuk jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE), kode nomor 5 untuk jenis *Polypropylene* (PP), kode nomor 6 untuk jenis *Polystyrene* (PS), dan kode nomor 7 untuk jenis *Other* (O).

Tahap awal daur ulang limbah plastik di sektor industri adalah pengelompokan plastik berdasarkan jenisnya, yang bisa dilakukan secara manual atau otomatis. Untuk penyortiran otomatis, sistem identifikasi berbasis kecerdasan komputasional sangat dibutuhkan. Perancangan sistem ini memerlukan basis data dan sistem klasifikasi yang handal. Basis data dapat dibangun dengan mengumpulkan ciri fisik objek seperti berat, bentuk, atau dimensi, serta dari gambar visual objek. Sementara itu, sistem klasifikasi bisa dikembangkan menggunakan berbagai metode, termasuk Logistic Regression (LR), Naïve Bayes (NB), K-Nearest Neighbor (KNN), Support Vector Machine (SVM), dan Fuzzy Logic (FL). Menurut (Sabita dan Yahfizham, 2024) Keunggulan dari metode K-

Nearest Neighbour (KNN) adalah metode yang memiliki kemudahan implementasi, adaptasi, dan jumlah hyperparameter yang sedikit.

(Farokhah, 2020) menyatakan *K-Nearest Neighbors* (KNN) adalah salah satu algoritma klasifikasi paling mudah dipahami yang digunakan untuk menentukan label suatu gambar. Keunggulan metode ini terletak pada kemudahannya untuk dipahami, sebab proses klasifikasinya bergantung pada kedekatan jarak antara data yang sedang diuji dengan data tetangganya dalam ruang fitur.

Dari beberapa literatur diatas dapat disimpulkan bahwa *K-Nearest Neighbor* memiliki keunggulan dalam kemudahan implementasi, adaptasi, dan jumlah hypermeter yang sedikit artinya metode ini tidak memerlukan banyak parameter untuk diatur atau ditentukan sebelum digunakan, hal ini membuat K-Nearest Neighbor relatif sederhana dibandingkan metode pembelajaran mesin lainnya. Metode ini juga merupakan metode yang memiliki algoritma klasifikasi yang paling sederhana dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan sampah plastik menggunakan metode tersebut, dengan mengidentifikasi jenis plastik berdasarkan fitur warna RGB (merah, hijau, biru). Penelitian ini memanfaatkan tiga jenis material plastik sebagai objek pengujian, yaitu *Polypropylene* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), dan *High-Density Polyethylene* (HDPE), yang berupa botol sebagai bahan uji. Menurut (Yustika., 2017) Plastik tipe Polypropylene (PP) mudah dijumpai dan memiliki potensi daur ulang yang tinggi, sehingga dapat membantu mengurangi dampak pencemaran lingkungan akibat akumulasi sampah plastik yang sukar terurai. Selain itu, penggunaan PP bening dalam proses daur ulang mampu menghasilkan produk akhir yang memiliki daya tarik visual lebih baik. Sementara itu, Polyethylene Terephthalate (PET) kerap dimanfaatkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan *paving block*, menggantikan fungsi semen. Penelitian (Enda dkk., 2019) menunjukkan bahwa penambahan plastik PET sebagai campuran dalam pembuatan paving block mampu menurunkan bobot produk, sekaligus meningkatkan kekuatan tekan rata-ratanya hingga mencapai 15,623 MPa. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan campuran dengan komposisi 25% pasir, yang hanya menghasilkan kuat tekan sekitar 6,888 MPa. Sementara itu, penelitian

(Supriyanto dkk., 2019) membahas penggunaan plastik HDPE dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam campuran aspal untuk lapisan permukaan AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Course*) dengan proporsi tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan di latar belakang, masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana mendesain dan membangun sistem yang mampu melakukan pengelompokan serta pengenalan jenis sampah plastik dengan memanfaatkan metode K-Nearest Neighbors (KNN).

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada mendesain, membangun, dan mengimplementasikan alat sortir otomatis untuk botol plastik berbasis K-Nearest Neighbors (KNN). Sistem ini didesain untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi botol plastik berdasarkan kategori tertentu.
2. Memanfaatkan metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) untuk Mengembangkan sistem untuk melakukan klasifikasi dan identifikasi jenis botol plastik berdasarkan intensitas spektrum warna pada kanal RGB (Red, Green, Blue), yang kemudian ditransformasikan ke dalam ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) guna memperoleh representasi warna yang lebih sesuai dengan persepsi visual manusia.

3. Terdapat tiga jenis botol plastik yang akan diterapkan yaitu, *Polypropylene* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), dan *High-Density Polyethylene* (HDPE).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan suatu sistem klasifikasi dan identifikasi sampah botol plastik menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* (KNN).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Ditargetkan dari studi terdahulu, penelitian ini dapat menjadi acuan dan literatur masyarakat yang dapat membantu dalam mengembangkan *prototype* rangkaian mekanisme pengenalan serta penggolongan jenis botol plastik
2. Menghasilkan evaluasi dari rangkaian mekanisme pengenalan serta penggolongan jenis botol plastik secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelion, H. (2019). Rancang Bangun Alat Bantu Hot Press Daur Ulang Plastik Menjadi Ubin (Pengujian). 4, 1-23
- Baharuddin, M.M., Azis, H., Hasanuddin, T., 2019. Analisis Performa Metode K-Nearest Neighbor Untuk Identifikasi Jenis Kaca. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11 (3): 269–274. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i3.489.269-274>
- Barranco-Chamorro, I., Carrillo-García, R.M., (2021). Techniques to deal with off-diagonal elements in confusion matrices. *Mathematics*, 9(24): 3233. <https://doi.org/10.3390/math9243233>
- Enda, D., Sastra, M., Lizar, Zulkarnain, & Rahman, B (2019). Penggunaan Plastik Tipe PET Sebagai Pengganti Semen Pada Pembuatan Paving Block. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 9(2), 214-218. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Farokhah, L., 2020. Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Bunga Dengan Ekstraksi Fitur Warna Rgb Implementation of K-Nearest Neighbor for Flower Classification With Extraction of Rgb Color Features. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7 (6): 1129–1136. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202072608>
- Gunadarma, A., Wardani, K.R.R., 2019. Penerapan Histogram of Oriented Gradients, Principal Component Analysis dan AdaBoost untuk Sistem Pengenalan Wajah. *Jurnal Telematika*, 13 (2): 93–98. <https://doi.org/10.61769/telematika.v13i2.225>
- Liantoni, F., 2016. Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal ULTIMATICS*, 7 (2): 98–104. <https://doi.org/10.31937/ti.v7i2.356>
- Musyahidah, S., , Prasanti, N. M., Hasanah, U., dan Ferdiawan, F. (2020). Tinjauan Ekonomi Islam Pada Prospek Industri Daur Ulang Sampah Plastik. *Jurnal Ilmu*
- Nabilla, P., Saputra, M.F., Adi Saputra, R., 2022. Perbandingan Ruang Warna Rgb, Hsv Dan Ycbcr Untuk Segmentasi Citra Ikan Kembung Menggunakan K-Means Clustering. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6 (2): 476–481. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.4770>
- Nugroho, A. S. (2020). Sistem Pengenalan Botol Plastik Berdasarkan Label Merek Menggunakan Faster-RCNN. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 21(2), 111. <https://doi.org/10.30595/techno.v21i2.8635> *Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 2(1), 74–89. <https://doi.org/10.24239/jiebi.v2i1.24.74-89>
- Prasthio, R., Yohannes, Y., Devella, S., 2022. Penggunaan Fitur HOG Dan HSV

- Untuk Klasifikasi Citra Sel Darah Putih. *Jurnal Algoritme*, 2 (2): 120–132. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v2i2.2362>
- Ratna, S., 2020. Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11 (3): 181. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i3.3294>
- Sabita, S.A., Yahfizham, Y., 2024. Penerapan algoritma klasifikasi nearest neighbor dalam mendeteksi penyakit diabetes. *Jurnal Bintang Pendidikan dan Bahasa*, 2 (1): 149–158.
- Safitri, I., Satria, A., Badri, R.M., (2024). Implementasi algoritma K-Nearest Neighbor dalam klasifikasi Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Sumatera Selatan tahun 2023. *Digitech: Digital Transformation Technology*, 4(2): 768–775. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i2.4614>
- Setiawan, R., Dharma, U. S., Andriyansyah, N., Irawan, D., dan Yanto, R. (2020). Pembuatan minyak plastik dengan metode destilasi bertingkat. *ARMATUR : Artikel Teknik Mesin dan Manufaktur*, 1(1), 35-40. <https://doi.org/10.24127/armatur.v1i1.188>
- Sri Fadhilah Utami. (2019). 7 Simbol dan Jenis Plastik yang Perlu Kamu Ketahui. Zero Waste. <https://zerowaste.id/knowledge/simbol-dan-jenis-plastik/>
- Sukriadi, Cakra, Islah, A.M., 2024. Implementasi Algoritma K- Perancangan Alat Pendeteksi Tingkat Kesegaran Daging. 9 (1).
- Suryadewiansyah, M.K., Endra, T., Tju, E., (2020). Naïve Bayes dan confusion matrix untuk efisiensi analisa intrusion detection system alert. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(2): 81–88.
- Swandi, Arie, J. (2019). Pengembangan Sistem Identifikasi dan Klasifikasi Jenis Botol Plastik Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan. 1-146.
- Yahya, Y., Hidayanti, W.P., (2020). Penerapan algoritma K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi efektivitas penjualan vape (rokok elektrik) pada ‘Lombok Vape On’. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 3(2): 104–114. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i2.2279>
- Yustika, G. L. S. J. C. (2017). Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP (POLYPROPYLENE) Sebagai Material Pada Tas Laundry. *E-Proceeding of Art & Design*, 4(3), 873-887.