



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM PENDETEKSI NOMINAL UANG KERTAS KEDALAM WADAH  
PENYIMPAN BERBASIS YOLOV8 UNTUK PENYANDANG  
TUNANETRA**

**TUGAS AKHIR**

**Rangga Putra Felani**

**2203321053**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## IMPLEMENTASI YOLOV8 UNTUK MENDETEKSI NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH BERBASIS RASPBERRY PI

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Rangga Putra Felani

2203321053

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS**

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rangga Putra Felani

NIM : 2203321053

Tanda tangan : 

Tanggal : 4 Juli 2025





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

iv

### LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama :angga Putra Felani  
NIM : 2203321053  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Sistem Pendeteksi Nominal Uang Kertas Kedalam Wadah Penyimpan Uang Berbasis YoloV8 Untuk Penyandang Tunanetra  
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi YOLOv8 untuk Mendeteksi Nominal Uang Kertas Rupiah Berbasis Raspberry Pi

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada ..... Juli 2025) dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Endang Saepudin, Dipl.Eng.,M.Kom ( .....  
NIP. 196202271992031002

Depok, .....

Disahkan oleh



Dr. Marie Dwiyaniti, S.T., M.T.  
NIP. 197803312003122002

iv

Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul " Sistem Pendeteksi Nominal Uang Kertas Kedalam Wadah Penyimpan Uang Berbasis Yolov8 Untuk Penyandang Tunanetra " dengan tepat waktu sebagai salah satu syarat kelulusan Program Pendidikan Diploma III di jurusan Teknik Elektro , Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai tantangan, namun dengan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Endang Saepudin, Dipl.Eng.M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir;
3. Orang Tua dan Keluarga Penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.

Tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dorongan, dan dukungan dari semua pihak yang telah penulis sebutkan di atas. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Depok,.....

Rangga Putra Felani



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Implementasi YOLOv8 Untuk Mendeteksi Nominal Uang Kertas Rupiah Berbasis Raspberry Pi

### ABSTRAK

Dalam perancangan sistem pendeteksi nominal uang kertas ke dalam wadah penyimpanan uang berbasis YOLOv8 untuk penyandang tunanetra merupakan sebuah solusi yang mampu membantu tunanetra dalam mengenali dan menyortir uang secara mandiri. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan menerapkan teknologi deteksi objek berbasis deep learning yang dijalankan pada perangkat Raspberry Pi 4. Kamera webcam digunakan untuk menangkap citra uang kertas, kemudian diproses dengan model YOLOv8 guna mengidentifikasi nominal uang. Hasil deteksi dikirim ke ESP32 melalui komunikasi MQTT untuk menggerakkan motor dan mengarahkan uang ke wadah sesuai dengan nilainya. Berdasarkan pengujian terhadap 7 nominal uang yang berbeda, sistem mampu mengenali dan menyortir dengan akurasi rata-rata mencapai 95%. Hasil pengujian yang telah dilakukan berhasil memenuhi tujuan perancangan, menawarkan solusi praktis dan efisien untuk membantu penyandang tunanetra dalam mengelola uang kertas dengan lebih aman, akurat, dan mandiri.

**Kata Kunci :** YOLOv8, uang kertas, Raspberry Pi 4, ESP32, MQTT.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



### ABSTRACT

*The design of a banknote denomination detection system using YOLOv8 for visually impaired individuals serves as an effective solution to assist them in independently recognizing and sorting banknotes. This study employs a case study method by implementing object detection technology based on deep learning, executed on a Raspberry Pi 4 device. A webcam is used to capture images of banknotes, which are then processed using the YOLOv8 model to identify their denominations. The detection results are sent to an ESP32 via MQTT communication to control motors and direct the banknotes into the appropriate storage compartments based on their values. Based on testing conducted on seven different banknote denominations, the system is capable of recognizing and sorting with an average accuracy of 95%. The testing results demonstrate that the system successfully meets the design objectives, offering a practical and efficient solution to help visually impaired individuals manage banknotes more safely, accurately, and independently.*

**Keywords:** *YOLOv8, banknote detection, Raspberry Pi 4, ESP32, MQTT.*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS ..... | III  |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....   | IV   |
| ABSTRAK.....                          | VI   |
| ABSTRACT .....                        | VII  |
| DAFTAR ISI.....                       | VIII |
| DAFTAR GAMBAR.....                    | XI   |
| DAFTAR TABEL.....                     | XII  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                 | XIII |
| BAB I PENDAHULUAN .....               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....              | 1    |
| 1.2 Perumusan Masalah.....            | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....              | 2    |
| 1.4 Tujuan .....                      | 3    |
| 1.5 Luaran .....                      | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....          | 4    |
| 2.1 Tunanetra.....                    | 4    |
| 2.2 Python.....                       | 4    |
| 2.3 OpenCV .....                      | 5    |
| 2.4 YOLOv8.....                       | 5    |
| 2.5 Webcam.....                       | 6    |

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                |                                                                                    |           |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6                                            | Raspberry PI 4B .....                                                              | 6         |
| 2.7                                            | MQTT.....                                                                          | 8         |
| 2.8                                            | Roboflow.....                                                                      | 9         |
| 2.9                                            | Google Colab.....                                                                  | 10        |
| <b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI .....</b> |                                                                                    | <b>11</b> |
| 3.1                                            | <b>Rancangan Alat .....</b>                                                        | <b>11</b> |
| 3.1.1                                          | Deskripsi Alat .....                                                               | 12        |
| 3.1.2                                          | Cara Kerja Alat .....                                                              | 12        |
| 3.1.3                                          | Spesifikasi Alat.....                                                              | 14        |
| 3.1.4                                          | Visualisasi Alat.....                                                              | 15        |
| 3.1.5                                          | Spesifikasi Komponen .....                                                         | 15        |
| 3.1.6                                          | Spesifikasi Software .....                                                         | 19        |
| 3.1.7                                          | Diagram Blok.....                                                                  | 20        |
| 3.1.8                                          | Flowchart Cara Kerja Alat.....                                                     | 21        |
| 3.2                                            | <b>Realisasi Alat.....</b>                                                         | <b>24</b> |
| 3.2.1                                          | Data Citra.....                                                                    | 25        |
| 3.2.2                                          | Proses Modeling Data.....                                                          | 25        |
| 3.2.3                                          | Hasil Evaluasi Modeling.....                                                       | 26        |
| 3.2.4                                          | Komunikasi dengan ESP32 melalui MQTT .....                                         | 30        |
| 3.3                                            | <b>Pemrograman Sistem .....</b>                                                    | <b>30</b> |
| 3.3.1                                          | Inisialisasi Sistem .....                                                          | 31        |
| 3.3.2                                          | MQTT Setup.....                                                                    | 31        |
| 3.3.3                                          | Model YOLOv8.....                                                                  | 31        |
| 3.3.4                                          | Inisialisasi Webcam .....                                                          | 32        |
| 3.3.5                                          | Variabel Kontrol Deteksi .....                                                     | 32        |
| 3.3.6                                          | Looping Utama .....                                                                | 32        |
| 3.3.7                                          | Logika Deteksi dan Pengiriman.....                                                 | 33        |
| 3.3.8                                          | Menampilkan hasil Deteksi .....                                                    | 34        |
| 3.3.9                                          | Tombol Keluar.....                                                                 | 34        |
| 3.3.10                                         | Cleanup .....                                                                      | 34        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>                 |                                                                                    | <b>35</b> |
| 4.1                                            | <b>Pengujian identifikasi nominal uang kertas rupiah dengan model YOLOv8 .....</b> | <b>35</b> |
| 4.1.1                                          | Deskripsi Pengujian .....                                                          | 35        |
| 4.1.2                                          | Prosedur Pengujian .....                                                           | 35        |
| 4.1.3                                          | Data Hasil Pengujian .....                                                         | 36        |
| 4.1.4                                          | Analisa Data.....                                                                  | 40        |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                      |      |
|----------------------|------|
| BAB V PENUTUP .....  | 46   |
| 5.1 Kesimpulan ..... | 46   |
| 5.2 Saran .....      | 46   |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | XIII |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Penggunaan OpenCV .....                    | 5  |
| Gambar 2. 2 Webcam Xiaovv .....                        | 6  |
| Gambar 2. 3 Raspberry Pi 4B.....                       | 7  |
| Gambar 2. 4 MQTT .....                                 | 8  |
| Gambar 2. 5 Roboflow .....                             | 9  |
| Gambar 2. 6 Google Colab.....                          | 10 |
| Gambar 3. 1 Visualisasi Alat.....                      | 15 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok .....                         | 20 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Alat.....             | 22 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Subsistem.....                   | 24 |
| Gambar 3. 5 Dataset Citra .....                        | 25 |
| Gambar 3. 6 Proses Modeling Data.....                  | 25 |
| Gambar 3. 7 Training Google Colab .....                | 26 |
| Gambar 3. 8 Hasil Model .....                          | 27 |
| Gambar 3. 9 Kurva Antara Presicion dan Recall .....    | 28 |
| Gambar 3. 10 Kurva antara Recall dan Confidence .....  | 28 |
| Gambar 3. 11 Kurva Precision dengan Confidence .....   | 29 |
| Gambar 3. 12 Kurva Confidence.....                     | 29 |
| Gambar 3. 13 Kurva Pelatihan model .....               | 30 |
| Gambar 4. 1 Deteksi Uang 1000 Emisi 2022 & 2016.....   | 42 |
| Gambar 4. 2 Deteksi Uang 2000 Emisi 2022 & 2016.....   | 42 |
| Gambar 4. 3 Deteksi Uang 5000 Emisi 2022 & 2016.....   | 43 |
| Gambar 4. 4 Deteksi Uang 10000 Emisi 2022 & 2016.....  | 43 |
| Gambar 4. 5 Deteksi Uang 20000 Emisi 2022 & 2016.....  | 44 |
| Gambar 4. 6 Deteksi Uang 50000 Emisi 2022 & 2016.....  | 44 |
| Gambar 4. 7 Deteksi Uang 100000 Emisi 2022 & 2016..... | 45 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 2 Spesifikasi Alat.....                | 14 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi Komponen.....            | 15 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Software .....           | 19 |
| Tabel 3. 5 Proses Modeling Data .....           | 26 |
| Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Emisi 2022..... | 36 |
| Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Emisi 2016..... | 38 |





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                               |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis..... | xiv   |
| Lampiran 2. Foto Alat.....                    | xv    |
| Lampiran 3. Foto Pengujian Alat.....          | xvi   |
| Lampiran 4. Poster.....                       | xvii  |
| Lampiran 5. SOP.....                          | xviii |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Uang kertas rupiah merupakan alat pembayaran sah yang diterbitkan oleh Pemerintah Indonesia dan masih banyak digunakan dalam transaksi sehari-hari, meskipun perkembangan teknologi finansial dan sistem pembayaran digital terus meningkat. Penggunaan uang fisik tetap dominan di berbagai kalangan masyarakat, khususnya di daerah yang belum sepenuhnya menggunakan sistem non-tunai. Bagi masyarakat umum, mengenali nominal uang kertas dapat dilakukan dengan mudah secara visual. Namun, hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan penglihatan.

Penyandang tunanetra kerap kali mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi nominal uang secara mandiri, sehingga bergantung pada bantuan orang lain dalam melakukan transaksi seperti berbelanja atau membayar kebutuhan sehari-hari, juga dalam proses penyimpanan uang. Meskipun beberapa uang kertas telah dilengkapi dengan fitur tanda timbul (embossed) untuk memudahkan identifikasi, kenyataannya fitur tersebut belum sepenuhnya efektif dan praktis dalam membantu tunanetra mengenali nominal dengan cepat dan akurat.

Seiring dengan kemajuan teknologi, khususnya di bidang kecerdasan buatan (AI), berbagai inovasi berbasis computer vision dan sistem kontrol pintar telah dikembangkan untuk mendukung penyandang disabilitas. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah sistem deteksi objek berbasis algoritma YOLO (You Only Look Once) yang mampu mengenali objek secara real-time melalui citra visual. Dalam penelitian ini, digunakan YOLOv8, yaitu versi terbaru dari algoritma YOLO yang menawarkan peningkatan akurasi, kecepatan, dan efisiensi dibandingkan versi sebelumnya. YOLOv8 cocok untuk diterapkan pada sistem embedded dengan sumber daya terbatas, tanpa mengorbankan kinerja.

Untuk menjalankan sistem ini secara portabel dan efisien, digunakan Raspberry Pi 4 sebagai perangkat pengolahan utama. Raspberry Pi 4 memiliki kemampuan komputasi yang cukup mumpuni untuk memproses model deteksi ringan seperti YOLOv8, dengan keunggulan ukuran kecil, hemat daya, serta harga yang terjangkau. Selain itu, pengambilan data citra dilakukan menggunakan



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

webcam, yang dipilih karena mudah diintegrasikan dengan Raspberry Pi, memiliki kualitas gambar yang baik, dan tidak memerlukan konfigurasi rumit.

Kombinasi antara YOLOv8, Raspberry Pi 4, dan webcam diharapkan dapat membentuk sistem deteksi nominal uang kertas rupiah yang akurat, cepat, dan mudah digunakan oleh tunanetra secara mandiri. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menjadi solusi teknologi, tetapi juga sebagai upaya untuk meningkatkan inklusi dan kemandirian bagi penyandang disabilitas dalam kehidupan sehari-hari.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana Merancang Bangun Sistem Pendeteksi Nominal Uang Berbasis YOLOv8?
2. Bagaimana cara YOLOv8 mengidentifikasi nominal uang kertas rupiah?
3. Bagaimana Cara Mengkomunikasikan Raspberry Pi Dengan Esp32 Untuk Mengirim Hasil Data Pembacaan Dari Webcam?
4. Bagaimana cara kerja pemrograman python untuk membaca hasil dari training model YOLOv8?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir adalah :

1. Model deteksi objek yang digunakan adalah yoloV8.
2. Sistem hanya akan mendeteksi pecahan uang kertas rupiah yang berlaku, yaitu Rp.1000, Rp.2000, Rp.5000, Rp.10.000, Rp.20.000, Rp.50.000, dan Rp.100.000 emisi tahun 2016 dan 2022.
3. Sistem hanya mendeteksi pecahan uang kertas rupiah tidak termasuk uang logam.
4. Sistem menggunakan webcam untuk mendeteksi nominal uang kertas. Kualitas dan resolusi webcam akan mempengaruhi akurasi deteksi.
5. Sistem hanya mendeteksi uang dalam keadaan tidak terlipat



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Sistem dirancang untuk mendeteksi satu lembar uang kertas dalam satu waktu, tidak mendukung deteksi uang dalam tumpukan atau posisi saling menutupi.

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat sistem berbasis raspberry pi 4 yang terintegrasi dengan webcam, conveyor, dan output suara untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan nominal uang kertas rupiah.
2. Menganalisis dan menjelaskan proses identifikasi nominal uang oleh YOLOv8, termasuk tahap pelatihan model (training), pengujian (testing), serta performa deteksi terhadap uang kertas dengan kondisi pencahayaan dan posisi yang bervariasi.
3. Mengembangkan komunikasi data antara Raspberry Pi dan ESP32 melalui protokol komunikasi MQTT untuk mengirim hasil deteksi dari Raspberry Pi ke mikrokontroler, sehingga dapat mengontrol aktuator seperti motor dan pemutar suara secara otomatis berdasarkan nominal uang yang terdeteksi. dan mengevaluasi performa sistem dalam hal kecepatan dan akurasi deteksi pada berbagai kondisi pencahayaan dan posisi uang kertas.
4. Membuat dan mengimplementasikan skrip Python pada Raspberry Pi untuk membaca input dari webcam, menjalankan model YOLOv8 hasil pelatihan, dan mengambil label output deteksi secara akurat untuk dikirimkan ke perangkat kendali (ESP32)

#### 1.5 Luaran

Adapun luaran dalam tugas akhir ini adalah :

1. Laporan Tugas Akhir
2. Prototipe Alat
3. Draft Jurnal
4. Draft Hak Cipta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

- a) Sistem pendeteksi nominal uang kertas rupiah berhasil dirancang dan dibangun menggunakan algoritma YOLOv8 yang diimplementasikan pada perangkat Raspberry Pi 4, serta terintegrasi dengan webcam dan conveyor. Sistem ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan nominal uang secara real-time, serta memberikan output berupa data yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut.
- b) Penggunaan model YOLOv8 mampu mengidentifikasi nominal uang kertas rupiah secara real-time melalui input gambar dari webcam dengan tingkat akurasi 95%.
- c) Komunikasi antara Raspberry Pi dan ESP32 berhasil diterapkan menggunakan protokol MQTT, di mana hasil deteksi dari YOLOv8 dikirim oleh Raspberry Pi ke ESP32 dalam bentuk pesan nominal uang. ESP32 kemudian merespon dengan mengaktifkan motor sortir dan pemutar suara sesuai nilai nominal yang diterima.
- d) Pemrograman Python berhasil digunakan untuk menjalankan model YOLOv8 di Raspberry Pi, membaca input dari webcam, melakukan proses deteksi objek, mengambil hasil klasifikasi, serta mengirimkan data hasil deteksi ke ESP32

#### 5.2 Saran

- a) Membuat dataset lebih banyak dengan pembagian data training, validasi, dan test yang sesuai.
- b) Menyesuaikan jumlah epoch dengan dataset yang digunakan agar menghasilkan nilai mAP yang maksimal.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR PUSTAKA**

- Alfarizi, M.R.S. *et al.* (2023) ‘Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning’, *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), pp. 1–6.
- Bahri, A., & Harmadi, H. (2023). Sistem Pendeteksi Keaslian dan Nominal Uang untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor UV GYML 8511 dan TCS3200. *Jurnal Fisika Unand*, 12(2), 316–321. <https://doi.org/10.25077/jfu.12.2.316-321.2023>
- Dafa Maulana, M. (2024) ‘Evaluasi Kinerja YOLOv8 dalam Identifikasi Kesegaran Ikan dengan Metode Deteksi Objek’, 11(4), pp. 2864–2869.
- Harnanta, K. J., Bhawiyuga, A., & Basuki, A. (2020). Implementasi MQTT Broker dengan Kemampuan Auto Scaling pada Internet of Things. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(6), 1783–1792. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ma’arif, A. (2020). Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python Oleh : Alfian Ma’ Arif. *Universitas Ahmad Dahlan*, 62. [http://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku\\_python.pdf](http://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku_python.pdf)
- Maulana, A. *et al.* (2024) ‘Implementasi OpenCV dengan Metode Image Thresholding pada Gambar’, *Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, 2(1), pp. 27–32. Available at: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>.
- Rakasiwi, S., Kusumo, H. and Cahyo Pangestu, A. (2022) ‘Sistem Presensi Karyawan Menggunakan Raspberry Dengan Sensor Fingerprint Dan Webcam’, *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi*, 2(2), pp. 75–83. Available at: <https://doi.org/10.55606/jutiti.v2i2.372>.
- Setiawan, F. B., Kusuma, H. W., Riyadi, S., & Leonardus Heru PratomO. (2022). Penerapan PI Cam Menggunakan Program Berbasis Raspberry PI 4. *CYCLOTRON : Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 51–56.
- Sujana, N., Mutoffar, M. M., & Haryanto, A. A. (2024). *UNTUK DETEKSI EKSPRESI WAJAH EMOSIONAL*. 06(02), 115–124.
- Yanuar, R. A. A. (2024). *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 16, No. 2, April 2024. 16(2), 1–7. <https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/informatika/article/view/3533>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis



Rangga Putra Felani

Anak Pertama dari empat bersaudara. Lahir di Bekasi pada tanggal 28 Juli 2004. Lulus dari SD Nur EL-Hikmah tahun 2016, Lulus SMP Teknologi pilar Bangsa pada tahun 2019, Lulus SMK Bintang Nusantara School tahun 2022 Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Kuliah D3 Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Foto Alat



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Foto Pengujian Alat



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

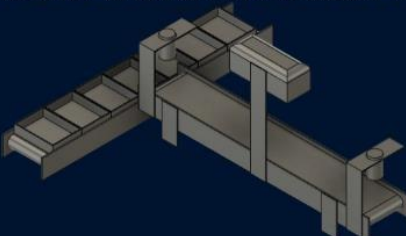


#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### Lampiran 4. Poster

### SISTEM PENDETEKSI NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH KEDALAM WADAH PENYIMPAN BERBASIS YOLOv8 UNTUK PENYANDANG TUNANETRA



#### TUJUAN

1. Membuat sistem pendeteksi nominal uang berbasis YOLOv8.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem kendali berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan sensor proximity, motor conveyor (via L298N), dan modul audio (DF Player Mini) untuk otomatisasi sortir uang kertas.

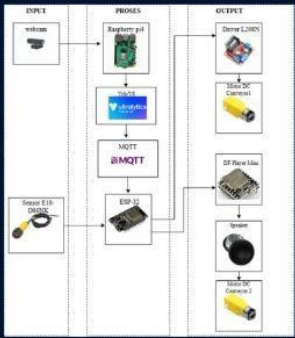
#### LATAR BELAKANG

Penyandang tunanetra masih bergantung pada uang kertas karena keterbatasan akses ke layanan keuangan digital. Namun, keterbatasan penglihatan menyulitkan mereka mengenali nominal uang secara mandiri. Fitur tanda timbul pada uang belum sepenuhnya efektif, sehingga mereka sering membutuhkan bantuan orang lain. Untuk mengatasi hal ini, dikembangkan sistem sortir uang otomatis berbasis computer vision menggunakan YOLOv8 dan ESP32, yang memungkinkan tunanetra mengenali dan menyimpan uang secara mandiri dan terorganisir.

#### CARA KERJA ALAT

Sistem dimulai saat uang diletakkan di awal conveyor 1 dan terdeteksi oleh sensor proximity. Motor DC menggerakkan conveyor 1 hingga uang berada di bawah webcam. Webcam yang terhubung ke Raspberry Pi 4 mengambil gambar dan memprosesnya dengan model YOLOv8 untuk mendeteksi nominal uang. Hasil deteksi dikirim ke ESP32 melalui MQTT. Setelah menerima data, ESP32 mengaktifkan DFPlayer Mini untuk menyebutkan nominal uang melalui speaker. Selanjutnya, ESP32 mengatur gerakan conveyor 2 agar wadah yang sesuai dengan nominal berada tepat di bawah ujung conveyor 1. Sensor proximity kedua mendeteksi saat uang mencapai ujung, lalu menghentikan motor sehingga uang jatuh ke wadah yang sesuai. Kontrol motor conveyor 1 dan 2 dilakukan oleh ESP32 melalui driver motor L298N, berdasarkan perintah dari Raspberry Pi.

#### BLOK DIAGRAM



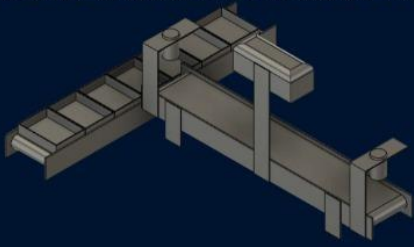
#### SPESIFIKASI ALAT

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Ukuran Total Alat               | 80cm x 60cm              |
| Warna                           | Putih                    |
| Tegangan                        | 5-12V                    |
| Operasional                     | 60 Watt                  |
| Konsumsi Daya                   | uang emisi 2016 dan 2022 |
| Kapasitas Nominal yang didukung | 95%                      |
| Akurasi Deteksi                 |                          |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



### SISTEM PENDETEKSI NOMINAL UANG KERTAS RUPIAH KEDALAM WADAH PENYIMPAN BERBASIS YOLOv8 UNTUK PENYANDANG TUNANETRA



**DIRANCANG OLEH :**

1. Nisa Audry A (2203321045)

2. Rangga Putra F (2203321053)

**DOSEN PEMBIMBING :**

Endang Saepudin, Dipl.Eng.,M.Kom  
NIP.196202271992031002

**ALAT DAN BAHAN :**

• Raspberry Pi4

• Webcam

• ESP32

• Sensor E18-D80NK

• Motor Driver L298N

• Motor Dc

• Df Player Mini

• PAM8403

• Speaker

• Power Supply

• Stepdown dc converter

**PROSEDUR PENGOPERASIAN :**

1.Pastikan semua komponen terhubung dengan benar.

2.Pastikan Raspberry Pi dan ESP32 terhubung dalam satu jaringan WiFi

3.Pastikan ESP32 berhasil terhubung ke broker MQTT dan melakukan subscribe pada topik uang/nominal.

4.Letakkan uang kertas pada awal conveyor 1, pada bagian ini terdapat sensor proximity pertama yang akan mendeteksi keberadaan uang.

5.Setelah uang terdeteksi oleh sensor, motor DC yang terhubung ke conveyor 1 akan aktif dan mulai menggerakkan uang menuju tengah conveyor, tepat di bawah kamera (webcam).

6.Lalu Webcam menangkap gambar uang kertas dan mengirimkannya ke Raspberry Pi 4, yang menjalankan model YOLOv8 untuk mengenali nominal berdasarkan warna dominan pada uang.

7.Setelah nominal terdeteksi, Raspberry Pi mengirim data nominal tersebut melalui MQTT dengan topik uang/nominal. ESP32 sebagai subscriber menerima informasi nominal ini secara real-time.

8.Setelah menerima data, ESP32 akan mengaktifkan DFPlayer Mini untuk memutar suara panduan yang sesuai dengan nominal uang. Contohnya: "Sepuluh ribu rupiah".

9.Berdasarkan nominal yang diterima, ESP32 mengatur pergerakan conveyor 2 agar wadah untuk nominal tersebut berada tepat di bawah jalur keluaran conveyor 1

10. Saat uang sampai di ujung conveyor 1, sensor proximity kedua mendeteksi keberadaannya. Setelah terdeteksi, motor conveyor 1 berhenti.

11.Uang secara otomatis jatuh ke dalam wadah yang sesuai dengan nominal di conveyor 2.

12.Setelah satu siklus selesai, sistem kembali ke kondisi awal dan siap untuk menerima dan memproses uang berikutnya.