



© 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



**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI BARANG CACAT
PRODUKSI MENGGUNAKAN *WEBCAM* BERBASIS
*MACHINE LEARNING***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI**

**Muhammad Gusti Alfianto
2003321038**

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

2023



© 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 satu 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 MODUL MOTOR SERVO SEBAGAI PEMILAH BARANG CACAT

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga

Muhammad Gusti Alfianto
2003321038

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023**



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 ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Gusti Alfianto

NIM : 2003321038

Tanda Tangan : 

Tanggal : 3 Agustus 2023

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Muhammad Gusti Alfianto
NIM : 2003321038
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi ' Menggunakan Webcam Berbasis *Machine Learning*
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Modul Motor Servo Sebagai Pemilah Barang Cacat

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada ~~tanggal~~ ^{tanggal} 11 Agustus 2023 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing:

Syaprudin, S.T.,M.Kom
NIP. 195905031988031003

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 23 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novia Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmatny-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Jurusan Teknik Elektro, dengan Program Studi Elektronika Industri Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis telah membuat sebuah prototipe sistem pendeteksi barang cacat produksi menggunakan *webcam* dengan menggunakan perangkat raspberry pi model 3b. Dengan menggunakan sebuah kamera *webcam* sebagai penganalisis rupa barang yang berupa sabun batangan, citra gambar yang ditangkap oleh webcam secara langsung akan diproses oleh perangkat raspberry pi menggunakan metode *stakeoverflow* yang selanjutnya akan memicu respon modul motor servo yang bertindak sebagai alat pemilah barang yang terdeteksi cacat.

Penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan maupun pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung dan memberi kasih sayang dan motivasi sehingga penulis memiliki motivasi yang tinggi untuk menjalani Tugas Akhir dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nuralam, M.T. selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Syaprudin, S.T.,M.Kom. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Politeknik Negeri Jakarta.
5. Huga Rafhe Ramadhan selaku rekan Tugas Akhir penulis yang telah dengan sepenuh hati bersama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Jasmine Annisa Valencia yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan emosional dan selalu menjadi support system dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

7. Rekan-rekan mahasiswa/i Elektronika Industri kelas 6D dan sahabat penulis yang telah mendukung moral penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 3 Agustus 2023

Penulis





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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Modul Motor Servo Sebagai Pemilah Barang Cacat

Abstrak

Dalam industri, meningkatkan kualitas produk merupakan suatu hal yang sangat penting agar dapat mencapai standar yang lebih tinggi. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah bagaimana mendeteksi barang-barang cacat dengan cepat dan tepat. Untuk mengatasi hal ini, kami telah mengembangkan prototipe sistem pendeteksi barang cacat yang menggunakan webcam sebagai alat pendeteksi dan motor servo sebagai lengan pemilah. Dalam rancangan sistem ini, digunakan Raspberry Pi 3B sebagai perangkat pengontrol utama. Webcam dihubungkan ke Raspberry Pi untuk mengambil gambar produk yang sedang diproduksi. Penggunaan motor servo sebagai lengan pemilah dalam sistem ini tidak bisa diabaikan. Setelah produk diproses oleh webcam dan dinyatakan cacat atau tidak cacat, motor servo berfungsi untuk memilah produk tersebut ke tempat yang sesuai, entah itu tempat penampungan produk cacat atau tempat bagi produk yang layak untuk dijual.

Kata Kunci: *Pendeteksi barang cacat, Motor Servo, Raspberry Pi 3B, Pemrosesan Citra, Prototipe Sistem, Efisiensi produksi.*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Servo Motor Implementation for Product Defect Sortener

Abstract

In the industry, enhancing product quality is a critical aspect to meet higher standards. One of the challenges faced is efficiently and accurately detecting defective items. To solve this problem, we have developed a prototype system for detecting defective products using a webcam as the detection tool and a motor servo as the sorting arm. The main control device for this system is the Raspberry Pi 3B. The webcam is connected to the Raspberry Pi to capture images of the products being produced. The use of the motor servo as the sorting arm in this system is crucial. After the products are processed by the webcam and identified as defective or non-defective, the motor servo functions to sort them into their respective locations, whether it's the container for defective items or the area for sale-worthy products.

Keywords: *Defective product detection, Motor Servo, Raspberry Pi 3B, Image Processing, Prototype System, Production efficiency.*

© 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



**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 COVER.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
DAFTAR ISI	ix
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 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Raspberry Pi 3B.....	3
2.2 Webcam	4
2.3 Arduino UNO	4
2.4 Modul Motor Servo	5
2.5 Arduino IDE	6
2.6 Python.....	6
2.7 Artificial Intelligent, Machine Learning, dan Deep Learning.....	7
2.7.1. Artificial Intelligent.....	7
2.7.2. Machine Learning	7
2.7.3. Deep Learning.....	7
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	8
3.1 Rancangan Alat.....	8
3.1.1 Deskripsi Alat.....	9
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	9
3.1.3 Spesifikasi Alat	10



© 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 satu 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

3.1.4	Diagram Blok	11
3.1.5	Flowchart	12
3.2	Realisasi Alat	13
3.2.1.	Skematik Rangkaian Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Menggunakan Webcam	13
3.2.2.	Instalasi Rangkaian Pemilah Barang Cacat Produksi	14
3.2.3.	Pemrograman Modul Motor Servo Sebagai Alat Pemilah Barang Cacat Produksi	14
BAB IV PEMBAHASAN		16
4.1.	Pengujian	16
4.2.	Analisis Data Pengujian	17
BAB V PENUTUP		18
5.1	Kesimpulan	18
5.2	Saran	18
DAFTAR PUSTAKA		19
LAMPIRAN		xiv





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3B	3
Gambar 2. 2 Webcam	4
Gambar 2. 3 Arduino UNO	4
Gambar 2. 4 Modul Motor Servo	5
Gambar 2. 5 Jendela Pemrograman Arduino IDE	6
Gambar 2. 6 Bahasa Pemrograman Python	6
Gambar 3. 1 Diagram Blok	11
Gambar 3. 2 Flowchart	12
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Dengan Webcam	13
Gambar 3. 4 Instalasi Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Menggunakan Webcam	14
Gambar L2. 1 Dokumentasi Alat Tampak Depan	xv
Gambar L2. 2 Dokumentasi Alat Tampak Belakang	xv
Gambar L2. 3 Dokumentasi Alat Tampak Atas	xv
Gambar L2. 4 Dokumentasi Alat Tampak Samping	xv





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. 1 Spesifikasi Hardware.....	10
Tabel 4. 1 Daftar Alat Pengujian	16
Tabel 4. 2 Perbandingan Jarak Motor Servo Dengan Pembacaan Gambar Kamera	17
Tabel 4. 3 Pengujian Gerak Sudut dan Waktu Off (Delay) Motor Servo Terhadap Kemampuan Memilah Barang	17





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 Riwayat Hidup.....	xiv
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	xv
Lampiran 3 Listing Program	xvi



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

Produksi adalah sebuah kegiatan yang dilakukan seorang produsen untuk membuat sebuah produk yang dapat bermanfaat bagi dirinya maupun bagi orang lain. Dewasa ini kegiatan produksi sudah dilakukan oleh berbagai elemen masyarakat dari skala terkecil (industri rumahan) sampai skala besar (industri pabrikan). Dimana dalam berjalannya proses produksi suatu barang dibutuhkan berbagai rangkaian proses salah satunya *quality control* (QC). Dalam proses QC sebuah barang produksi biasanya sudah diberi ketentuan seleksi dari segi kualitas visual maupun kualitas material, identifikasi kualitas material biasanya dilakukan di laboratorium sebuah pabrik atau instansi yang bersangkutan dengan hal tersebut, dimana ketentuan tersebut berguna untuk mengetahui apakah produk yang diproduksi sudah sesuai standar laboratorium sehingga dapat dengan aman digunakan oleh target pengguna produk tersebut. Sedangkan untuk identifikasi kualitas visual biasa ditetapkan dalam proses QC produk yang menjual bentuk fisik sebagai daya tarik produk tersebut, dimana jika terdapat kejanggalan pada produk yang diproduksi dapat menyebabkan kurangnya minat dari penggunaan produk tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan adanya sistem pendeteksi barang cacat produksi dari segi bentuk pada kegiatan produksi sabun batang, sehingga produk sabun batang yang dijual dipasaran nantinya tidak menimbulkan kecurigaan dari pengguna yang sudah membelinya (Herdiansah et al., 2021).

Untuk mengatasi masalah tersebut penulis membuat “Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Menggunakan Webcam Berbasis Machine Learning”, alat ini bekerja dengan memproses gambar yang tertangkap oleh *webcam* yang nantinya akan memicu modul motor servo yang terhubung dengan perangkat raspberry pi untuk bergerak sebanyak 90° searah jarum jam untuk memilah sabun batang yang terdeteksi cacat secara visual.



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

1.2 Perumusan masalah

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

- 1) Bagaimana modul motor servo dapat digunakan untuk memilah barang?
- 2) Bagaimana sistem komunikasi antara modul motor servo dengan *webcam*?
- 3) Sejauh mana modul motor servo efektif digunakan sebagai lengan pemilah untuk meningkatkan kecepatan dan presisi proses pemilahan barang?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

- 1) Mengetahui cara mengimplementasikan modul motor servo sebagai sistem pemilah barang cacat produksi.
- 2) Mengetahui cara mengkomunikasikan antara modul motor servo dengan *webcam*.
- 3) Mengetahui cara mengoptimalkan penggunaan modul motor servo untuk memilah barang hasil pendeteksian indikasi cacat produksi oleh *webcam*.
- 4) Sistem ini dapat diterapkan pada kegiatan produksi mulai dari tingkat industri rumahan sampai industri pabrikan.

1.4 Luaran

- a. Draft Artikel Ilmiah.
- b. Laporan Tugas Akhir.
- c. Purwarupa sistem pendeteksi barang cacat menggunakan *webcam* dan modul motor servo sebagai alat pemilah.

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

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian Prototipe Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Menggunakan Webcam, maka dapat disimpulkan:

1. Untuk membuat motor servo dapat bergerak diperlukan pin input yang mampu menghasilkan sinyal pulsa pada Arduino Uno yang mana pada prototipe ini digunakan Pin 3 dan 9.
2. Untuk mengkomunikasikan motor servo dengan *webcam* digunakan perangkat pembantu untuk pemrosesan gambar dari *webcam* dan memberikan input kepada motor servo. Perangkat pembantu tersebut adalah Raspberry Pi dan Arduino Uno yang terkoneksi secara serial.
3. Untuk mendapatkan keefektifan yang diperlukan dalam proses pemilahan barang cacat diperlukan kalibrasi sudut putaran motor servo terhadap area pemilahan barang cacat. Setelah itu dilakukan penyesuaian penempatan lengan pemilah barang cacat terhadap pembacaan gambar dan pemrosesan citra barang cacat produksi oleh *webcam* dan perangkat Raspberry Pi.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan alat prototipe sistem pendeteksi barang cacat produksi menggunakan webcam ini yaitu ;

1. Menggunakan monitor yang terhubung langsung menggunakan kabel HDMI dengan Raspberry Pi agar memudahkan dalam pemrograman Raspberry Pi.
2. Pendeteksian barang cacat produksi dapat ditambahkan lagi dari segi warna maupun bahan yang digunakan.
3. Meningkatkan perangkat yang digunakan agar dapat mendeteksi kecacatan barang produksi dengan lebih akurat.



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 PUSTAKA

- Ade Mulyanto, T., Habiby, M., & Adam, R. (2021). Home Automation System Dengan Menggunakan Raspberry Pi 4. *JURNAL DIGIT*, 11(1), 60–73.
- Andika Mulyono, Y., & Setiadikarunia, D. (2019). Pendeteksi Posisi Keberadaan Manusia dalam Ruangan Menggunakan Metode Perbedaan Citra dengan Sensor Webcam Human Position Detection in the Room Based on Image Difference Method Using Webcam Sensor. *TELKA*, 5(1), 1–14.
- Dewantoro, D. W. (2020). Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat Dengan Pemanfaatan Internet Of Things (IoT) Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh. In *Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang*.
- Hariani, R., & Fadillah, N. (2019). Deteksi Kehadiran Mahasiswa Secara Realtime Menggunakan Webcam dengan metode Viola Jones. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 3(2), 151–154. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v3i2.1030>
- Herdiansah, A., Indra Borman, R., & Maylinda, S. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis Web Framework Laravel. *Tekno Kompak*, 15(2).
- Indah, I. P., & Wildian, W. (2022). Prototipe Konveyor Sistem Pemisah Barang Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Load Cell. *Jurnal Fisika Unand*, 11(2), 153–159. <https://doi.org/10.25077/jfu.11.2.153-159.2022>
- Lestari, A., & Candra, O. (2021). Prototype Sistem Pensortir Barang di Industri Menggunakan Loadcell berbasis Arduino Uno. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.111504>
- Muslimin, S., & Sriwijaya, P. N. (2018). Analisis Pulse Motor Servo Sebagai Penggerak Utama Lengan Robot Berjari Berbasis Mikrokontroler. *PROTON*, 10(1), 1.
- Nasution, I. P., Ahmad, U. A., & Tresna, W. P. (2023). Karakterisasi Putaran Motor Servo Jangkauan Setengah Bola Untuk Mendukung Pelontar peluru Berbasis Pneumatic Half Reach Servo Motor Round Characterization To Support Pneumatic-Based Bullet List. *E-Proceeding of Engineering*, 10(1), 455–451.
- Novrianda Dasmien, R., & Jenderal Yani No, J. A. (2019). Implementasi Raspberry Pi 3 pada Sistem Pengontrol Lampu berbasis Raspbian Jessie. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, 5(1), 46–53.
- Novrianda, R. D., Nasrul Halim, R. M., & Jenderal Yani No, J. A. (2018). Implementasi Papan Informasi Digital Menggunakan Raspberry Pi 3 Pada Stiper Sriwigama Palembang. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 2(2), 196–195.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Ramadhani, E. (2019). Perancangan Robot Lengan Pemilah Obyek Sesuai Warna Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Maestro*, 2(2).

Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Yuliati Zaqiah, Q., & Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, U. (2022). Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(9), 3258–3267. <http://jiip.stkipyapisdompou.ac.id>

Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 3(2), 37–44.



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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup



Penulis Bernama Muhammad Gusti Alfianto, anak pertama dari dua bersaudara, lahir di Kota Depok, 24 Agustus 2002. Lulus dari SD Negeri Sukamaju 9 Depok tahun 2014, SMP Negeri 4 Depok tahun 2017, dan SMA Negeri 8 Depok tahun 2020. Gelar Diploma Tigas (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

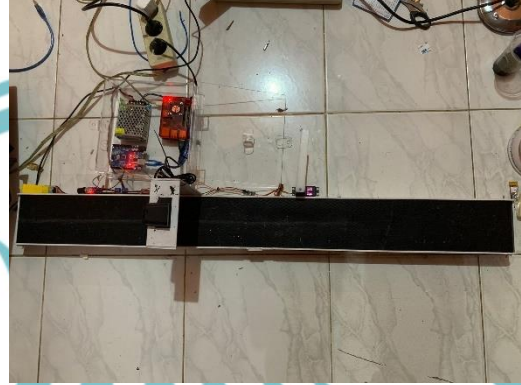
Lampiran 2 Dokumentasi Alat

Hak Cipta :

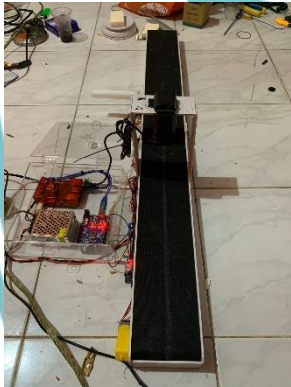
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



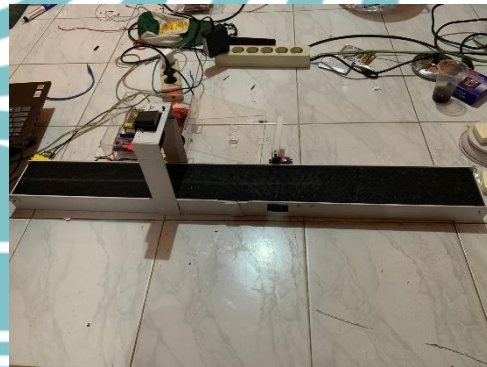
Gambar L2. 1 Dokumentasi Alat
Tampak Depan



Gambar L2. 3 Dokumentasi Alat
Tampak Atas



Gambar L2. 2 Dokumentasi Alat
Tampak Belakang



Gambar L2. 4 Dokumentasi Alat
Tampak Samping



Lampiran 3 *Listing* Program

7. Pemrograman Sistem Pendeteksi Barang Cacat Produksi Menggunakan Webcam

```
from keras.models import load_model #TensorFlow is required for Keras to work
import cv2 # Install opencv-python
import numpy as np
import time
from threading import Thread
from threading import Event
import serial

ser = serial.Serial('/dev/ttyUSB0', 9600, timeout=1)

data={'image':None} #data gambar pada RAM

# Disable scientific notation for clarity
np.set_printoptions(suppress=True)

# Load the model
model = load_model("keras_model.h5", compile=False)

# Load the labels
class_names = open("labels.txt", "r").readlines()

# thread t1
def capture_image():
    # CAMERA can be 0 or 1 based on default camera of your computer
```

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
camera = cv2.VideoCapture(0)

while True:

    # Grab the webcam's image.

    ret, image = camera.read()

    # Resize the raw image into (224-height,224-width) pixels

    image = cv2.resize(image, (224, 224), interpolation=cv2.INTER_AREA)

    data['image'] = image #ngisi data ke RAM

    # Show the image in a window

    cv2.imshow("Webcam Image", data['image'])

    # Listen to the keyboard for presses.

    keyboard_input = cv2.waitKey(1)

    # 27 is the ASCII for the esc key on your keyboard.

    if keyboard_input == 27:

        stoper.set() #set trigger stop untuk t2

        break #menghentikan thread t1

        time.sleep(1/10) #sleep

    camera.release() #tutup kamera

    cv2.destroyAllWindows() #tutup tampilan kamera

#fungsi mengirim data serial ke arduino

def send_data_to_arduino(data):

    ser.write(data.encode())

    time.sleep(0.1)

# thread t2

def classification(trigger):

    send_data_to_arduino('1') #ngetest servo

    while 1:
```



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

```
if data['image'] is not None : #cek apakah data gambar sudah ada pada RAM
    # Make the image a numpy array and reshape it to the models input shape.
    image = data['image']
    image = np.asarray(image, dtype=np.float16).reshape(1, 224, 224, 3)
    # Normalize the image array
    image = (image / 512.5) - 1

    # Predicts the model
    prediction = model.predict(image)
    index = np.argmax(prediction)
    class_name = class_names[index]
    confidence_score = prediction[0][index]

    obj_class = class_name[2:]
    # Print prediction and confidence score
    print("Class:", class_name[2:], end="")
    print("Confidence Score:", str(np.round(confidence_score * 100))[:-2],
"%")
    if(obj_class.strip()=='rusak'):
        print('DEFECT')
        try:
            send_data_to_arduino('1') #perintahkan aktifkan servo ke arduino
        except Exception as e:
            print(e)
    else:
        print('OK')
    data['image'] = None
time.sleep(0.1)
if trigger.is_set(): #mengecek apakah trigger diset atau tidak
    break #menyetop t2
```



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
stoper = Event()

#definisikan thread t1 dan thread t2
t1=Thread(target=capture_image),
t2=Thread(target=classification,args=(stoper,))

#run thread t1 dan thread t2
t1.start()
t2.start()

#join thread t1 dan thread t2
t1.join()
t2.join()
```

8.Pemrograman Motor Servo Pada Arduino

```
#include <Servo.h>

Servo servo1;
Servo servo2;
int servo1Pin = 9;
int servo2Pin = 3;
int angle = 0;

void setup() {
  servo1.attach(servo1Pin);
  servo2.attach(servo2Pin);
  Serial.begin(9600);
}
```




© 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

```
void loop() {  
  if (Serial.available() > 0) {  
    char data = Serial.read();  
    if (data == '1') {  
      servo1.write(180);  
      delay(800);  
      servo1.write(0);  
      servo2.write(180);  
      delay(1000);  
      servo2.write(0);  
    }  
    Serial.println(angle);  
  }  
}
```

