



© 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 *CAMERA VISION* UNTUK SISTEM
COUNTING PERMEN BERBASIS RASPBERRY PI DENGAN
TAMPILAN *DISPLAY***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Vajar Widya Mukti

2303321027

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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



**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG PERMEN
DENGAN *CAMERA VISION* BERBASIS RASPBERRY PI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Vajar Widya Mukti

2303321027

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Vajar Widya Mukti

NIM : 2303321027

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Juli 2026



**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 mengemukakan 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 : Vajar Widya Mukti
NIM : 2303321027
Program Studi : D3-Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Camera Vision* Untuk Sistem
Counting Permen Berbasis Raspberry Pi Dengan
Tampilan Display
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Penghitung Permen dengan
Camera Vision Berbasis Raspberry Pi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 30 Juni 2026
dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ihsan Auditya Akhinov, S.T., M.T.
NIP. 198904052022031003

Pembimbing II : Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han
NIP. 198609102022031004

Depok, 15 Juli 2026

Disahkan oleh



Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

NIP. 197803312003122002



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., MT. Selaku Kepala Program Studi sekaligus dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam perancangan tugas akhir ini;
3. Bapak Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han. Selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral;
5. Saudara Immanuel Novran dan Musthafa Hanif selaku rekan penulis yang senantiasa membantu selama pembuatan 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 pengetahuan kedepannya.

Depok, 25 Juni 2026

Penulis

Vajar Widya Mukti



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 Camera Vision Untuk Sistem Counting Permen Berbasis Raspberry Pi Dengan Tampilan Display”

ABSTRAK

Proses penghitungan produk pada industri makanan, khususnya pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), masih banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam proses pengemasan. Salah satu produk yang masih menggunakan metode tersebut adalah permen jahe. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan rancang bangun alat penghitung permen berbasis camera vision menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali utama. Sistem yang dirancang terdiri atas dua konveyor sebagai media perpindahan objek, webcam sebagai perangkat akuisisi citra, algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi objek, serta metode line crossing untuk melakukan proses penghitungan secara otomatis. Pengujian dilakukan dengan beberapa variasi pengaturan kecepatan konveyor untuk mengetahui performa sistem dalam menghitung jumlah permen. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu melakukan proses pendeteksian dan penghitungan secara otomatis dengan tingkat akurasi terbaik sebesar 85,5%. Perbedaan tingkat akurasi dipengaruhi oleh kecepatan pergerakan objek pada area deteksi sehingga semakin sesuai pengaturan kecepatan konveyor, semakin baik proses pendeteksian yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu mengurangi proses penghitungan manual serta memberikan proses penghitungan yang lebih cepat dan konsisten, sehingga berpotensi diterapkan sebagai solusi otomatisasi proses counting pada UMKM. *Implementasi Camera Vision Untuk Sistem Counting Permen Berbasis Raspberry Pi Dengan Tampilan Display*

Kata kunci: *camera vision, Raspberry Pi, YOLOv8, line crossing, penghitung permen.*

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 Camera Vision Untuk Sistem Counting Permen Berbasis Raspberry Pi Dengan Tampilan Display”

ABSTRACT

Product counting in the food industry—particularly among micro, small, and medium-sized enterprises (MSMEs)—is still largely performed manually, a process that is time-consuming and prone to errors during packaging. Ginger candy is one such product still processed using this manual method. Therefore, this study involved the design and development of a camera-vision-based candy counting device utilizing a Raspberry Pi as the main controller. The designed system comprises two conveyors for object transport, a webcam for image acquisition, the YOLOv8 algorithm for object detection, and a line-crossing method for automated counting. Testing was conducted using various conveyor speed settings to evaluate the system's counting performance. The results demonstrate that the system successfully performs automated detection and counting, achieving a peak accuracy of 85.5%. Accuracy levels were influenced by the speed of object movement within the detection area; thus, optimizing the conveyor speed improved detection performance. The study indicates that the designed device can reduce reliance on manual counting and provide a faster, more consistent counting process, offering a potential automation solution for MSMEs.

Keywords: *computer vision, Raspberry Pi, YOLOv8, line crossing, candy counter.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
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	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Raspberry Pi	5
2.2 Webcam	5
2.3 YOLO (<i>You Only Look Once</i>)	6
2.4 Motor DC	7
2.5 Driver Motor BTS7960	8
2.6 Konveyor	9

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



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

2.7	Camera Vision	10
2.8	Line Crossing	11
2.9	Servo Sg90	12
2.10	Display Monitor	12
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		14
3.1	Rancangan Alat	14
3.1.1	Deskripsi Alat.....	14
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	15
3.1.3	Spesifikasi Alat	19
3.1.4.	Blok Diagram	27
3.2	Realisasi Alat.....	28
3.2.1.	Wiring Diagram.....	30
3.2.2.	Realisasi dan Modifikasi Konveyor	31
3.2.3.	Realisasi Pemrograman Pengaturan Kecepatan Konveyor	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		45
4.1.	Pengujian Pengaturan Kecepatan Konveyor 1 dan Konveyor 2 Terhadap Akurasi <i>Counting System</i>	45
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	45
4.1.2.	Prosedur Pengujian	46
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	47
4.1.4.	Analisis Data Hasil Pengujian.....	51
BAB V PENUTUP		54
5.1.	Kesimpulan	54
5.2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN.....	xv
L1. Tabel Hasil Pengujian	xv
L2. Dokumentasi Pembuatan Alat.....	xx
L2. Dokumentasi Pengujian Kecepatan Konveyor	xxii
L3. Kode Program Sistem	xxiv
L4. Poster Alat.....	xxxi





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 1. 1 Proses Pengemasan Permen Jahe UMKM	1
Gambar 2. 1 Raspberry Pi 4B	5
Gambar 2. 2 Webcam Logitech.....	6
Gambar 2. 3 YOLO	6
Gambar 2. 4 Motor DC Gearbox.....	7
Gambar 2. 5 Motor DC	7
Gambar 2. 6 Driver Motor BTS7960	8
Gambar 2. 7 Konveyor Sabuk.....	9
Gambar 2. 8 Camera Vision	10
Gambar 2. 9 Line Crossing	11
Gambar 2. 10 Servo SG90	12
Gambar 2. 11 Monitor.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alur Sistem.....	16
Gambar 3. 2 Diagram Alur Sub Judul.....	18
Gambar 3. 3 Desain 3D Alat	25
Gambar 3. 4 Desain Alat Tampak Depan	25
Gambar 3. 5 Desain Alat Tampak Samping	26
Gambar 3. 6 Blok Diagram Sistem	27
Gambar 3. 7 Landscape tampilan alat dari atas.....	28
Gambar 3. 8 Jalur Wiring Komponen	30
Gambar 3. 9 Realisasi Keseluruhan Alat.....	32
Gambar 3. 10 Penempatan Penampungan Objek.....	33
Gambar 3. 11 Peletakan Penyempitan Jalur	33
Gambar 3. 12 Peletakan Dudukan Kamera.....	34
Gambar 3. 13 Peletakan Kotak Panel.....	35



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 TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen.....	20
Tabel 3. 3 Spesifikasi Software	25
Tabel 3. 4 Penjelasan Penomoran Dalam Gambar Desain 3D	26
Tabel 3. 5 Daftar Pin Komponen.....	30
Tabel 4. 1 Data Pengujian Kecepatan Konveyor 1 Berubah dan Kecepatan Konveyor 2 Tetap	48
Tabel 4. 2 Tabel Akurasi Sistem Contoh Skenario 1	49
Tabel 4. 3 Data Pengujian Kecepatan Konveyor 1 Tetap dan Kecepatan Konveyor 2 Berubah	49
Tabel 4. 4 Tabel Akurasi Sistem Contoh Skenario 2	50
Tabel 4. 5 Hasil Uji Keoptimalan Sistem.....	51

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Gambar 1. 1 Wiring Kabel.....	xx
Lampiran Gambar 1. 2 Pembuatan Konveyor.....	xx
Lampiran Gambar 1. 3 Pembuatan Breket Konveyor	xxi
Lampiran Gambar 1. 4 Tampilan Layar Tangkapan Kamera	xxii
Lampiran Gambar 1. 5 Pengujian Kecepatan Konveyor Cepat	xxii
Lampiran Gambar 1. 6 Pengujian Kecepatan Konveyor Lambat	xxiii
Lampiran Gambar 1. 7 Pengujian Kecepatan Konveyor Tampak Penguji	xxiii
Lampiran Gambar 1. 8 Poster Alat 1	xxx
Lampiran Gambar 1. 9 Poster Alat 2.....	xxxii
Tabel Lampiran 1. 1 Pengujian Skenario 1 Pertama	xv
Tabel Lampiran 1. 2 Pengujian Skenario 1 Kedua.....	xv
Tabel Lampiran 1. 3 Pengujian Skenario 1 Ketiga	xvi
Tabel Lampiran 1. 4 Pengujian Skenario 1 Keempat.....	xvi
Tabel Lampiran 1. 5 Pengujian Skenario 2 Pertama	xvii
Tabel Lampiran 1. 6 Pengujian Skenario 2 Kedua.....	xviii
Tabel Lampiran 1. 7 Pengujian Skenario 2 Ketiga	xviii
Tabel Lampiran 1. 8 Hasil Akurasi Pengujian	xix

**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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada industri makanan, masih banyak melibatkan proses kerja manual, terutama pada skala usaha kecil dan menengah. Pada proses pengolahan makanan, tahapan seperti penyortiran, pemindahan, pengemasan, dan penghitungan produk sering membutuhkan ketelitian serta waktu kerja yang cukup besar (Zhu et al., 2021). Salah satu UMKM yang masih didapati menggunakan metode penghitungan manual dalam proses produksi dan pengemasannya adalah UMKM permen jahe.



Gambar 1. 1 Proses Pengemasan Permen Jahe UMKM

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Gambar 1.1 di atas menunjukkan proses penghitungan sekaligus pengemasan permen jahe UMKM. Permen jahe umumnya memiliki ukuran yang relatif kecil dan diproduksi dalam jumlah banyak, sehingga proses penghitungan secara manual dapat membutuhkan waktu lebih lama.



© 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

Proses penghitungan atau *counting* adalah teknik pengolahan objek penting yang dapat diterapkan dalam banyak industri. Salah satu contohnya adalah menghitung jumlah objek yang berjalan di atas konveyor. Konveyor banyak dipakai di dunia industri untuk memindahkan barang secara otomatis dari satu titik ke titik lainnya. Dalam industri yang membutuhkan perpindahan material secara terus-menerus, konveyor sabuk jadi salah satu sistem mekanik yang penting dan masih terus dikembangkan sampai sekarang. Secara umum, konveyor digunakan untuk mengurangi pekerjaan manual sekaligus membuat proses pemindahan barang jadi lebih efisien. Selain itu konveyor sabuk juga menjadi sangat efisien apabila material yang dibawanya dalam skala kecil misalnya seperti permen (Pebrisco, 2025).

Saat ini, kamera telah menjadi perangkat keras yang umum dan hampir selalu tersedia pada berbagai perangkat, terutama perangkat seluler. Dalam sistem counting, camera vision digunakan untuk membantu proses pendeteksian dan penghitungan objek secara otomatis. Perkembangan teknologi yang pesat mendorong sistem *camera vision* menjadi semakin kompleks dan tidak lagi terbatas sebagai alat khusus, melainkan telah dimanfaatkan secara luas dalam berbagai bidang seperti pengenalan wajah, antarmuka permainan, hingga otomatisasi industri. Selain itu, keterbatasan persepsi penglihatan manusia juga menjadi salah satu faktor yang mendorong penggunaan teknologi ini. *Camera vision* sendiri merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem komputer untuk melihat, memahami, dan menafsirkan lingkungan di sekitarnya (Terzić et al., n.d.).

Otomatisasi pada sistem *counting* konveyor bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi, yang didefinisikan sebagai jumlah rata-rata objek yang dapat dihitung dan diproses secara akurat dalam jangka waktu yang panjang secara berkelanjutan. Ketepatan dan kecepatan dalam penghitungan barang, khususnya pada proses *counting* di sistem konveyor, merupakan aspek krusial dalam sistem distribusi modern, terutama di sektor industri (Hidayat & Prasetyo, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan proses penghitungan permen secara otomatis untuk mengurangi kesalahan akibat penghitungan manual serta meningkatkan efisiensi proses produksi. Dengan



© 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

memanfaatkan teknologi *camera vision*, Raspberry Pi sebagai pengendali utama, dan dua konveyor sebagai media perpindahan objek, proses penghitungan diharapkan dapat dilakukan secara lebih cepat, konsisten, dan akurat.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan rancang bangun alat penghitung permen berbasis *camera vision* menggunakan Raspberry Pi dan dua konveyor. Alat yang dirancang diharapkan mampu melakukan proses pendeteksian dan penghitungan permen secara otomatis sehingga dapat menjadi solusi yang efektif dibandingkan metode penghitungan manual.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diperoleh perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem penghitung permen berbasis *camera vision* menggunakan Raspberry Pi?
2. Bagaimana merancang mekanisme dua konveyor agar objek dapat terdeteksi dan dihitung secara otomatis?
3. Bagaimana tingkat akurasi sistem dalam menghitung jumlah permen berdasarkan hasil pengujian?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan daripada perumusan masalah di atas :

1. Merancang dan merealisasikan sistem penghitung permen berbasis *camera vision* menggunakan Raspberry Pi.
2. Merancang mekanisme dua konveyor yang mampu mengalirkan objek sehingga dapat dideteksi dan dihitung secara otomatis oleh sistem.
3. Menguji dan menganalisis tingkat akurasi sistem dalam menghitung jumlah permen berdasarkan hasil pengujian pengaturan kecepatan konveyor.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini :



© 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

1. Ketahanan *Raspberry pi* yang digunakan untuk kontrol terhadap 3 aktuator.
2. Pengujian dilakukan menggunakan permen jahe hasil UMKM sebagai objek yang dihitung.
3. Penelitian hanya membahas proses perancangan, realisasi, dan pengujian alat, serta tidak membahas proses produksi permen maupun proses pengemasan setelah penghitungan.

1.5 Luaran

Adapun luaran dalam tugas akhir ini :

1. Prototype Alat
2. Laporan Tugas Akhir
3. Draft Hak Cipta 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 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 pengujian pengaturan kecepatan konveyor 1 dan konveyor 2 terhadap akurasi sistem *counting* permen berbasis *camera vision*, diperoleh beberapa temuan yang menunjukkan bahwa perbedaan kecepatan kedua konveyor berpengaruh langsung terhadap kelancaran aliran permen dan kemampuan sistem dalam melakukan penghitungan. Adapun kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Telah berhasil dirancang dan direalisasikan sistem penghitung permen berbasis *camera vision* menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali utama. Sistem mampu mengintegrasikan webcam, algoritma YOLO, metode *line crossing*, dan monitor sehingga proses pendeteksian serta penghitungan permen dapat dilakukan secara otomatis.
2. Mekanisme dua konveyor yang dirancang mampu mengalirkan permen secara berurutan menuju area pendeteksian sehingga objek dapat dideteksi dan dihitung oleh sistem. Penggunaan dua konveyor juga membantu menjaga aliran objek selama proses penghitungan berlangsung sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan beberapa variasi pengaturan kecepatan konveyor, sistem memperoleh tingkat akurasi terbaik sebesar **85,5%**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dirancang telah mampu melakukan proses pendeteksian dan penghitungan permen secara otomatis dengan cukup baik, meskipun tingkat akurasi masih dipengaruhi oleh pengaturan kecepatan konveyor saat proses pengujian.

5.2. Saran

1. Penambahan GPU eksternal untuk kestabilan bacaan kamera sistem terhadap objek yang sudah dilatih.



© 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

2. Penambahan *packing* area untuk membawa permen yang sudah dibawa dari hasil penghitungan sistem.





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

- Abdulhamid, M., Al-Rawi, M., & Odondi, O. (2020). Computer vision based on raspberry pi system. *Applied Computer Science*, 16(4), 85–102. <https://doi.org/10.23743/acs-2020-31>
- ELLYSA KUSUMA LAKSNAWATI, EFRIZAL, & DANI ANDRY KUSUMA. (2021). *PERANCANGAN CONVEYOR PADA MESIN PEMBUAT MIE OTOMATIS*.
- Handson Technology User Guide BTS7960 High Current 43A H-Bridge Motor Driver*. (n.d.). Retrieved www.handsontec.com
- Hidayat, R., & Prasetyo, H. (2024). Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Media Kalibrasi Tachometer Terhadap Kecepatan Motor dan Perhitungan BEP (Break Event Point) PT. XYZ. *Jurnal Instrumentasi Dan Teknologi Informatika (JITI)*, 6(1). <https://jurnal.poltek-gt.ac.id/index.php/jiti/>
- Marpaung, F., Aulia, F., Suryani SKom, N., & Cyra Nabila SKom, R. (2022). *COMPUTER VISION DAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL*. www.pustakaaksara.co.id
- Meldiyana, S., Salsabila Fathina, I., Yuner, R., Rachmat, S., Harika, M., Komputer, J. T., Informatika, D., & Bandung, P. N. (2022). LINE CROSSING DETECTOR SYSTEM PADA REAL-TIME SITUATIONAL AWARENESS MENGGUNAKAN SPATIAL SAMPLE DIFFERENCE CONSENSUS. *Jurnal Teknologi Terapan* |, 8(1).
- Muthmainnah, I., Wahyu Christanto, F., Manurung, J., & Sidiq, M. (2024). Implementasi Metode Geolocation Menggunakan Teknologi Webcam pada Sistem Absensi Pegawai. *Ihmatull Muthmainnah* 53 JSIG |, 2(2), 2024. <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jsig/index>
- Pebrisco, E. (2025). *i Cover - BAB PENDAHULUAN EGIT*.
- Rahman Hidayat, A., Dwi Risdhayanti, A., Fitri, Ayu Permatasari, D., & Tri Wahono, W. (2024). Pemodelan Identifikasi Sistem untuk Pengaturan



© 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

Kecepatan Motor DC dengan Kontrol PID. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 11(1), 253–262. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v11i1.5409>

Rayhan Al Hayubi, Salsabila Aulia, Dafairro Abbil Gunawan, Syarif Hidayatullah, & Didik Aribowo. (2024). Implementasi Sistem Penggerak Servo SG 90 Berbasis Arduino Uno dengan Kontrol Sudut Dinamis. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(6), 130–140. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i6.535>

Saragih, R., Gultom, I., Nainggolan, T. M., & Ikorasaki, F. (2025). Implementation of YOLOv8 for Object Detection in Urban Traffic Surveillance: A Case Study on Vehicles and Pedestrians from CCTV Imagery. *Journal of ICT Application and System (JICTAS)*, 4(1), 16–25. <https://doi.org/10.56313/jictas.v1i1.4i1>

Syukri Gazali Suatkab, Hendrik K. Tupan, & Marcus F. Pessireron. (2023). *RANCANG BANGUN INFORMATION BOARD BERBASIS CLOUD DIGITAL SIGNAGE PLATFORM*.

Terzić, A., Zorica, S., Antunović Terzić, S., Lipovac, M., Krkić, I., Brčić, D., & Smolčić, J. (n.d.). *USE OF RASPBERRY PI COMPUTER FOR CONTROLLING A CONVEYOR BELT IN THE PRODUCTION PROCESS*. 2024, 614–627. https://doi.org/10.1243/PIME_PROC_1995_209_23

Yulianto, B., Karjadi, M., Dwinanto, B., Sistem,), Dinamik, P., Pengendali, D., & Pada, K. (n.d.). *SISTEM PENGGERAKAN DINAMIK DAN PENGENDALI KECEPATAN PADA MOTOR DC*.

Zhu, L., Spachos, P., Pensini, E., & Plataniotis, K. N. (2021). *Deep Learning and Machine Vision for Food Processing: A Survey*.



© 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 RIWAYAT HIDUP



Lulus dari SDN 06 Pagi Pondok Kelapa tahun 2016, SMPN 195 Jakarta Timur tahun 2019, dan SMKN 69 Jakarta Timur pada tahun 2023. Sedang menempuh pendidikan Diploma 3 di 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

L1. Tabel Hasil Pengujian

1. Skenario 1 konveyor 1 (penampungan dan penyempitan jalur) dengan kecepatan yang divariasikan dan konveyor 2 (*line crossing* dan *stopper*) dengan kecepatan tetap.

Tabel Lampiran 1. 1 Pengujian Skenario 1 Pertama

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
50	20	47	144	480	10	28	10
50	20	47	144	480	10	25.3	8
50	20	47	144	480	10	44.9	10
50	20	47	144	480	10	22.9	10
50	20	47	144	480	10	25.5	9
80	20	85	144	480	10	36.7	8
80	20	85	144	480	10	26.6	8
80	20	85	144	480	10	25.5	9
80	20	85	144	480	10	22.4	5
80	20	85	144	480	10	35.6	6
100	20	116	144	480	10	44	7
100	20	116	144	480	10	44.2	7
100	20	116	144	480	10	44.3	6
100	20	116	144	480	10	37.8	5
100	20	116	144	480	10	44.3	9

Tabel Lampiran 1. 2 Pengujian Skenario 1 Kedua

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
50	70	47	303	480	10	28.2	0
50	70	47	303	480	10	25.3	4
50	70	47	303	480	10	32.3	2
50	70	47	303	480	10	22.9	1
50	70	47	303	480	10	26.1	1
80	70	85	303	480	10	36.7	2
80	70	85	303	480	10	27.6	1



© 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

80	70	85	303	480	10	25.5	1
80	70	85	303	480	10	42	1
80	70	85	303	480	10	35.6	1
100	70	116	303	480	10	44.4	1
100	70	116	303	480	10	44.6	2
100	70	116	303	480	10	25.6	2
100	70	116	303	480	10	24.3	2
100	70	116	303	480	10	44.5	0

Tabel Lampiran 1. 3 Pengujian Skenario 1 Ketiga

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
50	100	47	342	480	10	28.3	0
50	100	47	342	480	10	24.9	0
50	100	47	342	480	10	30.7	0
50	100	47	342	480	10	27.1	0
50	100	47	342	480	10	23.4	0
80	100	85	342	480	10	35.8	0
80	100	85	342	480	10	26.5	0
80	100	85	342	480	10	24.7	0
80	100	85	342	480	10	32.4	1
80	100	85	342	480	10	28.9	0
100	100	116	342	480	10	25.6	0
100	100	116	342	480	10	28.9	0
100	100	116	342	480	10	29.6	0
100	100	116	342	480	10	38.6	0
100	100	116	342	480	10	35.9	0

Tabel Lampiran 1. 4 Pengujian Skenario 1 Keempat

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
50	50	47	278	480	10	27.8	5
50	50	47	278	480	10	25.1	0
50	50	47	278	480	10	29.4	3
50	50	47	278	480	10	23.6	2
50	50	47	278	480	10	24.8	5



© 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

80	50	85	278	480	10	26.2	3
80	50	85	278	480	10	25.7	2
80	50	85	278	480	10	43.6	2
80	50	85	278	480	10	45.2	3
80	50	85	278	480	10	43.8	2
100	50	116	278	480	10	31.5	1
100	50	116	278	480	10	40	3
100	50	116	278	480	10	44	1
100	50	116	278	480	10	22.8	2
100	50	116	278	480	10	34.9	4

2. Skenario 2 konveyor 1 (penampungan dan penyempitan jalur) dengan kecepatan tetap dan konveyor 2 (*line crossing* dan *stopper*) dengan kecepatan yang divariasikan.

Tabel Lampiran 1. 5 Pengujian Skenario 2 Pertama

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
65	25	67	180	480	10	25.9	4
65	25	67	180	480	10	30.9	10
65	25	67	180	480	10	28.7	4
65	25	67	180	480	10	22.5	5
65	25	67	180	480	10	35.5	10
65	40	67	241	480	10	27.9	4
65	40	67	241	480	10	43.4	4
65	40	67	241	480	10	29.1	6
65	40	67	241	480	10	25.2	6
65	40	67	241	480	10	34.2	4
65	60	67	288	480	10	26.3	2
65	60	67	288	480	10	25	4
65	60	67	288	480	10	31.6	7
65	60	67	288	480	10	44.1	0
65	60	67	288	480	10	28.4	3



© 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

Tabel Lampiran 1. 6 Pengujian Skenario 2 Kedua

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
85	25	90	180	480	10	43.6	7
85	25	90	180	480	10	43.5	7
85	25	90	180	480	10	45.4	5
85	25	90	180	480	10	42.7	6
85	25	90	180	480	10	45.3	6
85	40	90	241	480	10	43.7	3
85	40	90	241	480	10	40.7	2
85	40	90	241	480	10	41.7	3
85	40	90	241	480	10	43.6	3
85	40	90	241	480	10	43.5	3
85	60	90	288	480	10	45.4	3
85	60	90	288	480	10	44.2	2
85	60	90	288	480	10	45.8	3
85	60	90	288	480	10	42.1	3
85	60	90	288	480	10	42.6	3

Tabel Lampiran 1. 7 Pengujian Skenario 2 Ketiga

Duty Cycle Konve 1 (%)	Duty Cycle Konve 2 (%)	RPM Konve 1	RPM Konve 2	Resolusi (px)	Data Aktual	FPS	Data Terdeteksi
90	25	98	180	480	10	43.8	5
90	25	98	180	480	10	45	7
90	25	98	180	480	10	44.3	9
90	25	98	180	480	10	43.9	6
90	25	98	180	480	10	45.4	5
90	40	98	241	480	10	45	4
90	40	98	241	480	10	37.1	5
90	40	98	241	480	10	44.2	7
90	40	98	241	480	10	44.9	5
90	40	98	241	480	10	40.3	3
90	60	98	288	480	10	41.7	5
90	60	98	288	480	10	47.5	2
90	60	98	288	480	10	44.8	1
90	60	98	288	480	10	45.2	2

90 60 98 288 480 10 43.3 4

3. Hasil akurasi dari masing masing variasi kecepatan

Tabel Lampiran 1. 8 Hasil Akurasi Pengujian

RPM Konveyor 1	RPM Konveyor 2	Akurasi
47	144	94%
85	144	72%
116	144	68%
47	303	16%
85	303	12%
116	303	14%
47	342	0%
85	342	2%
116	342	0%
47	278	30%
85	278	24%
116	278	22%
67	180	66%
67	241	48%
67	288	32%
90	180	62%
90	241	28%
90	288	28%
98	180	64%
98	241	48%
98	288	28%

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 milik Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

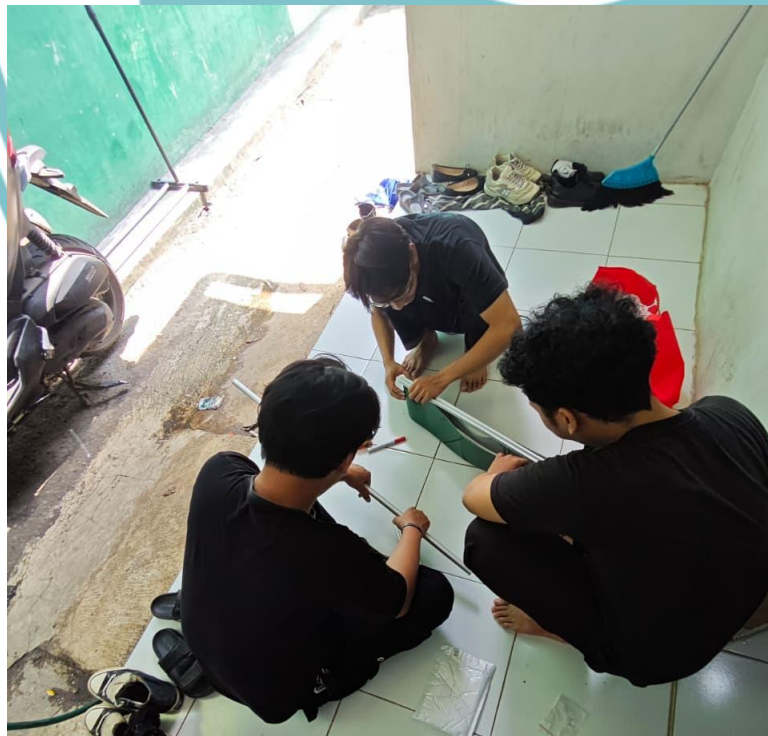
Hak Cipta :

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

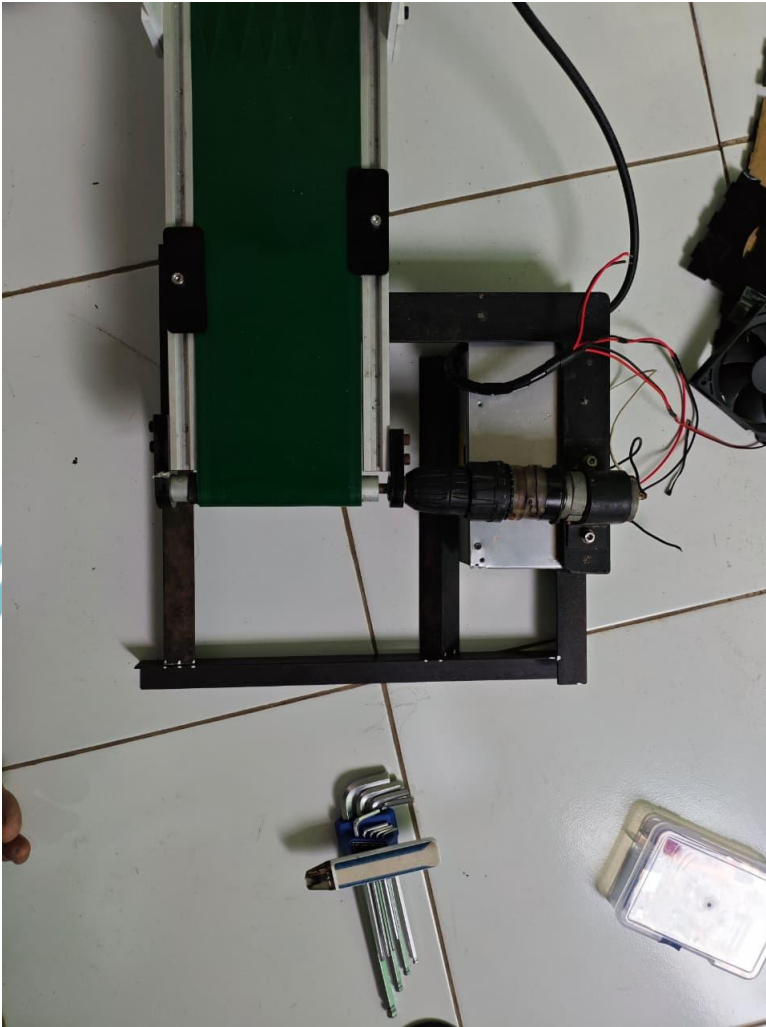
L2. Dokumentasi Pembuatan Alat



Lampiran Gambar 1. 1 Wiring Kabel



Lampiran Gambar 1. 2 Pembuatan Konveyor



Lampiran Gambar 1. 3 Pembuatan Breket Konveyor

© 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



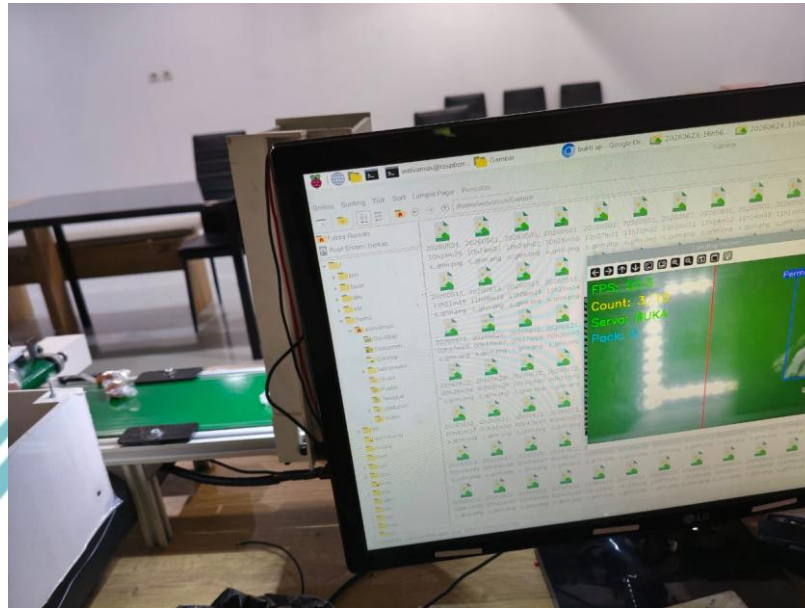


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

L2. Dokumentasi Pengujian Kecepatan Konveyor



Lampiran Gambar 1. 4 Tampilan Layar Tangkapan Kamera



Lampiran Gambar 1. 5 Pengujian Kecepatan Konveyor Cepat



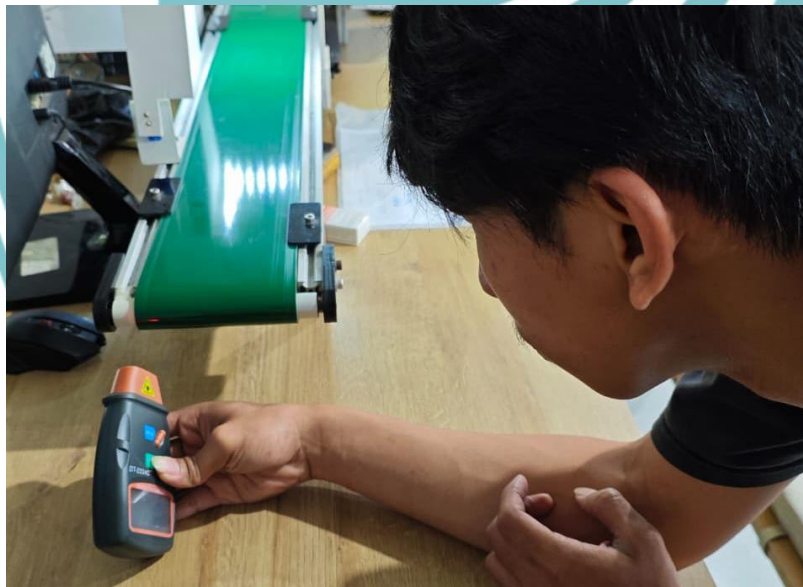
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 Gambar 1. 6 Pengujian Kecepatan Konveyor Lambat



Lampiran Gambar 1. 7 Pengujian Kecepatan Konveyor Tampak Penguji



© 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

L3. Kode Program Sistem

```

from ultralytics import YOLO

import cv2
import time
import RPi.GPIO as GPIO

TARGET = int(input("Masukkan target jumlah permen: "))

# =====
# SETUP MOTOR BTS7960
# =====

GPIO.setmode(GPIO.BCM)

L_RPWM = 12
L_LPWM = 13
L_REN = 16
L_LEN = 20

R_RPWM = 18
R_LPWM = 19
R_REN = 21
R_LEN = 23

pins = [L_RPWM, L_LPWM, L_REN, L_LEN, R_RPWM, R_LPWM, R_REN,
        R_LEN]

for pin in pins:
    GPIO.setup(pin, GPIO.OUT)

GPIO.output(L_REN, GPIO.HIGH)
GPIO.output(L_LEN, GPIO.HIGH)
GPIO.output(R_REN, GPIO.HIGH)
GPIO.output(R_LEN, GPIO.HIGH)

```



© 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

```
left_forward = GPIO.PWM(L_RPWM, 1000)
right_forward = GPIO.PWM(R_RPWM, 1000)
left_forward.start(50)
right_forward.start(20)
```

```
GPIO.output(L_LPWM, GPIO.LOW)
GPIO.output(R_LPWM, GPIO.LOW)
```

```
print("Conveyor berjalan...")
```

```
# =====
# SETUP SERVO
# =====
```

```
SERVO_PIN = 17
GPIO.setup(SERVO_PIN, GPIO.OUT)
servo = GPIO.PWM(SERVO_PIN, 50)
servo.start(0)
```

```
def set_servo_angle(angle):
    duty = 2 + (angle / 18)
    servo.ChangeDutyCycle(duty)
    time.sleep(0.5)
    servo.ChangeDutyCycle(0)
```

```
SERVO_OPEN = 0
SERVO_CLOSE = 90
```

```
set_servo_angle(SERVO_OPEN)
print("Servo siap di posisi buka.")
```

```
# =====
```



© 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

```
# SETUP YOLO
# =====

model = YOLO('/home/welvamus/latihmodel/dataset6/runs/detect/model_permen/weights/best.pt')

cap = cv2.VideoCapture(0)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 640)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 480)

print("Deteksi aktif! Tekan 'q' untuk keluar.")

# =====
# VARIABEL TRACKING & COUNTER
# =====

last_annotated = None
frame_count = 0
fps_avg = 0
prev_time = time.time()

LINE_X = 320
counter = 0
pack_count = 0 # Counter pack
tracked_objects = {}

servo_closed = False
target_reached_time = None
servo_close_time = None
waiting_to_close = False
waiting_to_open = False

# =====

# LOOP UTAMA DETEKSI
```



© 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

```
# =====
while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        break

    curr_time = time.time()
    fps = 1 / (curr_time - prev_time)
    fps_avg = 0.9 * fps_avg + 0.1 * fps
    prev_time = curr_time

    frame_count += 1

# =====
# LOGIKA SERVO NON-BLOCKING
# =====

if waiting_to_close and not servo_closed:
    if curr_time - target_reached_time >= 2.0:
        print("Menutup servo...")
        set_servo_angle(SERVO_CLOSE)
        servo_closed = True
        waiting_to_close = False
        waiting_to_open = True
        servo_close_time = time.time()
        print("Servo TERTUTUP. Menunggu 5 detik...")

if waiting_to_open and servo_closed:
    if curr_time - servo_close_time >= 5.0:
        print("Membuka servo...")
        set_servo_angle(SERVO_OPEN)
        servo_closed = False
        waiting_to_open = False
```



© 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

```

print("Servo TERBUKA. Siap hitung ulang!")

# =====
# DETEKSI YOLO
# =====

if frame_count % 2 == 0:
    results = model(frame, imgsz=320, conf=0.1, verbose=False)

    if len(results[0].boxes) > 0:
        last_annotated = results[0].plot()

        for i, box in enumerate(results[0].boxes):
            x1, y1, x2, y2 = box.xyxy[0].tolist()
            cx = int((x1 + x2) / 2)

            if i in tracked_objects:
                prev_cx = tracked_objects[i]

                if prev_cx < LINE_X and cx >= LINE_X:
                    counter += 1
                    print(f"Permen lewat! Total = {counter}")

                if counter >= TARGET and not waiting_to_close and not
waiting_to_open:
                    pack_count += 1 # Tambah pack
                    print(f"\nTarget {TARGET} tercapai!")
                    print(f"Pack ke-{pack_count} selesai! Counter direset ke 0.")
                    counter = 0
                    target_reached_time = time.time()
                    waiting_to_close = True

            tracked_objects[i] = cx

```



© 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

```

else:
    last_annotated = frame
    tracked_objects.clear()

# =====
# TAMPILAN OVERLAY
# =====

display = last_annotated if last_annotated is not None else frame
display = display.copy()

cv2.line(display, (LINE_X, 0), (LINE_X, 480), (0, 0, 255), 2)

# FPS
cv2.rectangle(display, (5, 5), (170, 45), (0, 0, 0), -1)
cv2.putText(display, f'FPS: {fps_avg:.1f}', (10, 35),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (0, 255, 0), 2)

# Counter permen
cv2.rectangle(display, (5, 50), (300, 90), (0, 0, 0), -1)
cv2.putText(display, f'Count: {counter}/{TARGET}', (10, 80),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (0, 255, 255), 2)

# Status servo
servo_status = "TUTUP" if servo_closed else "BUKA"
servo_color = (0, 0, 255) if servo_closed else (0, 255, 0)
cv2.rectangle(display, (5, 95), (300, 135), (0, 0, 0), -1)
cv2.putText(display, f'Servo: {servo_status}', (10, 125),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, servo_color, 2)

# Counter pack
cv2.rectangle(display, (5, 140), (300, 180), (0, 0, 0), -1)

```



© 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

```

cv2.putText(display, f'Pack: {pack_count}', (10, 170),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (255, 165, 0), 2) # Warna
oranye

cv2.imshow("Deteksi Permen", display)

if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

# =====
# CLEANUP
# =====
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
left_forward.stop()
right_forward.stop()
servo.stop()
GPIO.cleanup()

```



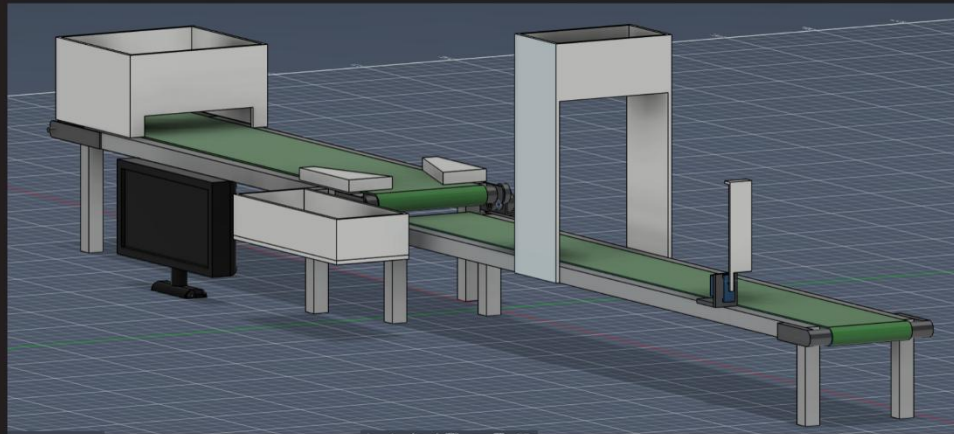
L4. Poster Alat



TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026

IMPLEMENTASI CAMERA VISION UNTUK SISTEM COUNTING PERMEN BERBASIS RASPBERRY PI DENGAN TAMPILAN DISPLAY



Dirancang Oleh:

Immanuel Novran S 2303321025
Musthafa Hanif N 2303321046
Vajar Widya M 2303321027

Dosen Pembimbing:

Ihsan Auditya Akhinov, S.T., M.T.
NIP. 198904052022031003
Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M.Han
NIP. 198609102022031004

PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT

- Pastikan sumber tenaga sudah terkoneksi dengan baik
- Pastikan seluruh komponen seperti Raspberry Pi ke monitor sampai Raspberry Pi ke Servo, maupun supply DC ke potensio dan LED strip terkoneksi dengan baik
- Siapkan komponen pendukung monitor seperti keyboard dan mouse
- Siapkan objek yang akan dihitung, masukkan kedalam penampung objek yang ada di awal konveyor
- Jalankan command dalam Raspberry Pi dan aktifkan virtual environment sistem
- Jalankan program untuk menghitung objek
- Pastikan kecepatan motor sudah diatur sesuai kapabilitas sistem
- Objek siap dihitung dengan camera vision

ALAT DAN BAHAN

- Raspberry Pi 4B
- Webcam
- Led Strip 12V
- Potensio
- Konveyor
- Driver Motor BTS7960
- Servo
- Monitor
- Keyboard
- Mouse
- Kabel Micro HDMI to HDMI

Lampiran Gambar 1. 8 Poster Alat 1



IMPLEMENTASI CAMERA VISION UNTUK SISTEM COUNTING PERMEN BERBASIS RASPBERRY PI DENGAN TAMPILAN DISPLAY

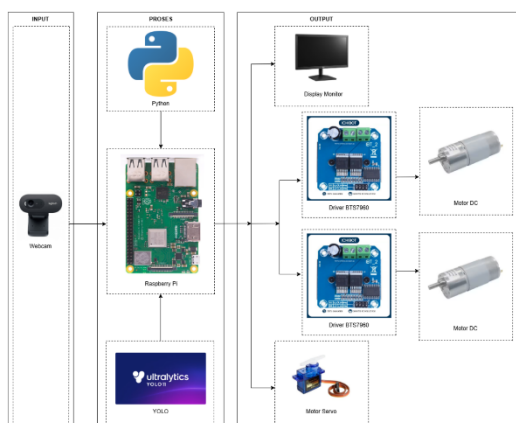
TUJUAN

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem penghitungan permen secara otomatis menggunakan kamera berbasis Raspberry Pi.
2. Menerapkan proses pengolahan gambar untuk mendeteksi dan menghitung jumlah permen secara otomatis.
3. Mengetahui tingkat keakuratan sistem dalam melakukan penghitungan permen pada kondisi pengujian tertentu.

TUJUAN

Merancang dan mengimplementasikan sistem penghitungan permen secara otomatis menggunakan kamera berbasis Raspberry Pi. Menerapkan proses pengolahan gambar untuk mendeteksi dan menghitung jumlah permen secara otomatis. Mengetahui tingkat keakuratan sistem dalam melakukan penghitungan permen pada kondisi pengujian tertentu.

DIAGRAM BLOK



SPESIFIKASI

Spesifikasi	Keterangan
Dimensi Total Alat	1700 mm x 590 mm x 400 mm
Tegangan Operasional	5 – 15 VDC & 110 – 220 VAC

CARA KERJA

1. Pengguna memasukkan target jumlah permen pada program Raspberry Pi.
2. Permen diletakkan pada conveyor 1 dan bergerak menuju penyempitan jalur.
3. Penyempitan jalur mengurangi kepadatan permen sebelum masuk ke conveyor 2.
4. Webcam menangkap citra permen secara real-time.
5. YOLOv8 mendeteksi objek permen pada setiap frame.
6. Line crossing menghitung permen berdasarkan perpindahan centroid melewati garis virtual.
7. Hasil penghitungan ditampilkan secara real-time pada monitor.
8. Saat counter mencapai target, servo menggerakkan stopper untuk menghentikan aliran permen.

Lampiran Gambar 1. 9 Poster Alat 2