



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



Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation Berbasis ESP-32

TUGAS AKHIR

Risky Frans Rajagukguk
2103321044

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

2024



© 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



SUB JUDUL

Monitoring Hasil Produksi Produk dengan Integrasi Node-RED pada Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation Berbasis Mikrokontroler ESP32

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Diploma Tiga**

Risky Frans Rajagukguk

2103321044

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORINALITAS

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

Nama : Risky Frans Rajagukguk

NIM : 2103321044

Tanda Tangan :



Risky

Tanggal : 9 Agustus 2024

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 : Risky Frans Rajagukguk
NIM : 2103321044
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation Berbasis ESP-32
Sub Judul : Monitoring Hasil Produksi Prodak Dengan Integrasi Node-RED Pada Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation Berbasis Mikrokontroler ESP32

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 9 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing 1 : (Supomo S.T., M.T.)

(NIP: 96011101986011001)

Depok, Rabu, 21 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murio Dwiyanti, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kita ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang hingga saat ini masih memberikan nikmat kesehatan, sehingga penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir tentang “*Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation Berbasis ESP-32*”. Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Diploma Tiga Politeknik. Tak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada setiap pihak yang telah mendukung serta membantu penulis selama proses penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan pada:

1. Bapak Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Nuralam, M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Supomo S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Orangtua dan keluarga penulis yang memberikan bantuan dukungan moral dan material
5. Fadhiil Muhamad selaku partner atas kerjasama dan bantuan selama proses pembuatan tugas akhir
6. Teman-teman di kelas EC 6C yang telah memberikan dukungan semangat, segala canda tawa, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna serta kesalahan yang penulis yakini diluar batas kemampuan penulis. Maka dari itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Depok,.....2024

Penulis



Hak Cipta :

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

ABSTRAK

Sistem Smart Conveyor Pemilah Filling Automation yang mengintegrasikan Node-RED dengan mikrokontroler ESP32. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi dan menghitung jumlah produk pada dua jalur produksi menggunakan sensor proximity, dengan data yang ditampilkan secara real-time di dashboard Node-RED. Pengujian dilakukan untuk memastikan akurasi deteksi produk dan kecepatan respons sistem. Hasilnya menunjukkan bahwa sensor proximity berhasil mendeteksi produk pada kedua jalur dengan tingkat kesalahan deteksi sebesar 30% yaitu terjadi kesalahan sebanyak enam dari dua puluh percobaan, yang sebagian besar disebabkan oleh deteksi ganda dan kesalahan jalur akibat posisi botol yang tidak ideal. Meskipun demikian, dashboard Node-RED mampu menampilkan data produksi secara konsisten dan akurat, sehingga memungkinkan pemantauan dan evaluasi performa sistem secara efektif. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem dapat diandalkan untuk aplikasi industri, meskipun perlu adanya perbaikan lebih lanjut untuk mengurangi kesalahan deteksi.

Kata kunci: *Smart conveyor*, Sensor proximity, Node-Red, ESP 32

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

ABSTRACT

Smart Conveyor Sorting Filling Automation System that integrates Node-RED with ESP32 microcontroller. This system is designed to detect and count the number of products on two production lines using proximity sensors, with data displayed in real-time on the Node-RED dashboard. Testing was conducted to ensure the accuracy of product detection and system response speed. The results showed that the proximity sensor successfully detected products on both lines with a detection error rate of 30%, which was six out of twenty attempts, mostly caused by double detection and line errors due to non-ideal bottle positions. Nevertheless, the Node-RED dashboard was able to display production data consistently and accurately, allowing for effective monitoring and evaluation of system performance. The results of this test indicate that the system is reliable for industrial applications, although further improvements are needed to reduce detection errors.

Keywords: *Smart conveyor, Proximity sensor, Node-Red, ESP 32*



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Luaran	2
BAB II TUJUAN PUSTAKA	5
2.1 Mikrokontroler ESP32	5
2.2 power supply	6
2.3 Sensor Proximity	7
2.4 Relay	8
2.5 Motor DC	9
2.6 Motor Stepper	10
2.7 Driver Microstep TB 6600	11
2.8 MCB (Miniature Circuit Breaker)	12
2.9 Adaptor	13
2.10 Conveyor	14

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

2.11 Box Panel	14
2.12 Node-RED.....	15
2.13 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>)	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	19
3.1 Rancangan alat.....	19
3.1.1 Deskripsi Alat	19
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	20
3.1.3 Spesifikasi Software	20
3.2 Blok Diagram dan Flowchart	21
3.3 Realisasi Alat	22
3.3.1 Pemograman Sistem	23
3.3.2 Pembuatan Aplikasi Monitoring	25
BAB IV PEMBAHASAN	28
4.1 Deskripsi Pengujian.....	29
4.2 Data Hasil Pengujian.....	31
4.2.1 Data Hasil Monitoring Didashboard MQTT.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
Daftar Pustaka.....	xl
LAMPIRAN.....	xl



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32	5
Gambar 2. 2 Power Supply	6
Gambar 2. 3 Sensor Proximity	7
Gambar 2. 4 Modul Relay	8
Gambar 2. 5 Motor DC	10
Gambar 2. 6 Motor Stepper	11
Gambar 2. 7 Driver Microstep TB 6600	11
Gambar 2. 8 MCB (Miniature Circuit Breaker)	13
Gambar 2. 9 Adaptor	13
Gambar 2. 10 Box Panel	15
Gambar 2. 11 Node-Red	17
Gambar 2. 12 MQTT	18
Gambar 3. 1 Blok Diagram Monitoring	21
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Monitoring	22
Gambar 3. 3 Broker Mosquito	26
Gambar 3. 4 Tampilan CMD Node-RED	26
Gambar 3. 5 Flow Monitoring Pada Node-RED	26
Gambar 4. 1 Data Hasil Monitoring	32
Gambar 4. 2 Data Hasil Monitoring Dashboard MQTT	33

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 Software	20
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian	31



© 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 Riwayat Hidup	xli
Lampiran 2 Dokumentasi	xlii
Lampiran 3 Program Keseluruhan Alat.....	xliii
Lampiran 4 Hasil Akhir Alat	lii



© 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 :

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

Industri minuman merupakan sektor yang terus berkembang dengan tuntutan pasar yang semakin dinamis. Dalam rangka memenuhi kebutuhan konsumen yang beragam, efisiensi produksi menjadi kunci utama dalam memastikan daya saing sebuah perusahaan di pasar yang kompetitif. Oleh karena itu, peningkatan dalam proses produksi menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Proses pengisian minuman secara manual seringkali melibatkan Tingkat kesalahan manusia yang dapat berdampak pada kualitas produk dan efisiensi produksi. Oleh karena itu, penggunaan teknologi otomatisasi dalam proses pengisian dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan akurasi, kecepatan, dan konsistensi produksi.

Penggunaan sensor-sensor cerdas seperti Sensor TCS3200 dan Sensor Proximity memainkan peran penting dalam meningkatkan fungsionalitas dan efektivitas konveyor. Sensor TCS3200, dengan kemampuannya dalam mendeteksi warna, memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi dan memilah botol berdasarkan karakteristik warnanya. Sementara Sensor Proximity memberikan kemampuan untuk mendeteksi keberadaan objek secara langsung di dekat konveyor, memungkinkan inisiasi proses pengisian botol dengan tepat pada waktu yang tepat.

Dengan mengintegrasikan sensor-sensor ini penulis ingin melakukan penelitian dan menuangkannya dalam tugas akhir yang berjudul “*PROTOTYPE SMART CONVEYOR PEMILAH FILLING AUTOMATION BERBASIS ESP32*”, dari penelitian ini penulis berharap dapat menciptakan sistem yang cerdas dan adaptif yang mampu meningkatkan efisiensi dalam proses pemilahan dan pengisian botol secara otomatis.

Dalam implementasi alat *smart conveyor* ini, sumber daya manusia dapat dialokasikan untuk tugas-tugas lain yang membutuhkan kreativitas dan Keputusan strategis. Oleh karena itu, pemilihan topik ini didasarkan pada urgensi dan relevansi pengembangan sistem otomatisasi dalam proses pengisian

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

minuman, dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk secara keseluruhan. Dengan dibuatnya alat ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas produk dan efisiensi produksi secara keseluruhan di industri minuman

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, telah diperoleh beberapa rumusan masalah antara lain :

- 1) Bagaimana merancang dan mengintegrasikan Node-RED dengan mikrokontroler ESP32 untuk memantau hasil produksi pada *prototype smart conveyor* pemilah *filling automation*?
- 2) Bagaimana mengimplementasikan Sensor Proximity pada sistem monitoring hasil jumlah prodak pada protptype smart conveyor pemilah filling automation?
- 3) Bagaimana mengoptimalkan penggunaan dashboard Node-RED untuk menampilkan data produksi secara *real-time*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mahasiswa mampu mengetahui cara kerja sensor-sensor yang digunakan pada *Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation* Berbasis ESP32
- 2) Meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa dalam perancangan *Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation* Berbasis ESP32

1.4 Luaran

Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka di harapkan memperoleh luaran sebagai berikut :

- 1) *Prototype Smart Conveyor Pemilah Filling Automation* Berbasis ESP32
- 2) Jurnal atau artikel ilmiah tugas akhir yang berjudul “*PROTOTYPE SMART CONVEYOR PEMILAH FILLING AUTOMATION BERBASIS ESP32*”
- 3) Draft HAKI

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 kritis 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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Cara merancang dan mengintegrasikan Node-RED dengan mikrokontroler ESP32 untuk memantau hasil produksi. Yang pertama mengaktifkan broker mosquito dengan mengetikkan perintah `net start mosquito` di cmd dengan mode administrator Kemudian, aktifkan Node-RED dengan mengetikkan `node-red` di cmd. Tambahkan node `mqtt in` untuk menerima data dari topik MQTT. Dalam proyek ini, topik yang digunakan adalah "jeruk" dan "stroberi". Tambahkan node `json` untuk mengonversi data yang diterima dari format string ke format JSON. Ini memastikan data dapat diproses dengan benar oleh Node-RED. Selanjutnya tambahkan node `function` untuk mengolah data yang diterima. Selanjutnya tambahkan `node ui_text` untuk menampilkan data di *dashboard*. Data ini akan ditampilkan dalam format teks, memungkinkan pengguna untuk memantau jumlah botol yang telah diisi secara *real-time*.

Cara mengimplementasikan Sensor Proximity pada sistem *monitoring* hasil jumlah produk, Sensor proximity pada *prototipe smart conveyor* digunakan untuk mendeteksi keberadaan botol di masing-masing jalur conveyor dan memicu *counting* pada jumlah botol yang di *monitoring*. *Counter* ini berfungsi sebagai penghitung digital yang mencatat setiap botol yang lewat. Data yang diperoleh dari sensor proximity dapat dikirim ke sistem *monitoring* atau *dashboard*, seperti Node-RED, untuk memvisualisasikannya.

Cara mengoptimalkan penggunaan dashboard Node-RED untuk menampilkan data produksi secara *real-time*, Pertama, tambahkan node `mqtt in` untuk menerima data dari topik MQTT yang relevan, yaitu "jeruk" dan "stroberi". Ini memungkinkan Node-RED untuk mendapatkan data langsung dari sumbernya. Selanjutnya, gunakan node `json` untuk mengonversi data yang diterima dari format string ke format JSON, memastikan bahwa data dapat diproses dengan benar oleh sistem. Setelah itu, tambahkan node `function` untuk mengolah data dan menghitung jumlah botol yang telah diisi berdasarkan warna dan jenisnya, sehingga informasi

yang diperoleh lebih berguna. Terakhir, gunakan node ui_text untuk menampilkan data tersebut di dashboard.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut. Disarankan untuk terus menguji dan mengkalibrasi sensor secara berkala guna memastikan kinerja optimal.

Perlu dilakukan pengoptimalan pada mekanisme pengisian untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan. Ini bisa melibatkan peningkatan kecepatan respons sistem, penyesuaian posisi selang pengisian, atau pengaturan delay waktu pengisian.

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





Daftar Pustaka

- Fadillah, R. R. (2022). Pemanfaatan Motor Servo dalam Sistem Kontrol Posisi pada Robot Manipulator. 45-52.
- Genta Subni Ananda Putra, A. N. (2020). Power Supply Variable Berbasis Arduino. *JTEIN : Jurnal Teknik Elektro Indonesia* .
- H. K. Verma, R. S. (2020). Automated Liquid Filling System Using DC Pump and Microcontroller. 123-130.
- How2Electronics. (2023). *RGB Color, Detector using TCS3200 Color sensor & arduino*.
- I. M. R. A. Anantajaya, I. N. (2024, 5 25). *Review Aplikasi Sensor pada Sistem Monitoring dan Kontrol Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/spektrum/article/view/85406>
- Jones, N. (2020). "Node-RED: Integrating IoT Devices and APIs." *International Journal of Internet of Things*. 123-130.
- Mulyana, R. (2020). Panduan Lengkap Mikrokontroler Arduino untuk Pemula.
- Musbikhin. (2023, 4 29). *Segala yang perlu diketahui tentang sensor proximity: jenis, aplikasi, dan faktor yang harus dipertimbangkan*. Diambil kembali dari <https://www.musbikhin.com/segala-yang-perlu-diketahui-tentang-sensor-proximity-jenis-aplikasi-dan-faktor-yang-harus-dipertimbangkan>: <https://www.musbikhin.com/segala-yang-perlu-diketahui-tentang-sensor-proximity-jenis-aplikasi-dan-faktor-yang-harus-dipertimbangkan>
- Musbikin. (2023). Segala yang perlu diketahui tentang sensor proximity: jenis aplikasi dan faktor yang perlu dipertimbangkan.
- Putra, F. I. (2020). Alat pengering Biji Pinang Berbasis Aduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 89-97.
- Rifki, I. (2021). *MIKROKONTROLER ESP32*. Retrieved from *MIKROKONTROLER ESP32*: <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-2/>
- Setiawan, B. (2018). Teknologi Adaptor dan Penggunaannya dalam Perangkat Elektronik. 33-40.
- Wagya A, R. (2019). Prorotype Modul Praktik Untuk Pengembangan Aplikasi Internet Of Things (Iot). *Jurnal Ilmiah Setrum*, 240-241.

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 kritis 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



Risky Frans Rajagukguk

Lahir di sitanggor 30 oktober 2002, anak ke enam dari delapan bersaudara. Lulus dari SD Negeri 173347 Bunturaja tahun 2015, SMP Negeri 2 Muara tahun 2018, SMA Negeri 1 Muara tahun 2021. Sedang menjalankan Gelar Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 2 Dokumentasi

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



POLIT
NEGE
JAKARTA

Lampiran 3 Program Keseluruhan Alat

```
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <ESP32Servo.h>

// Pengaturan WiFi dan MQTT
const char* ssid = "Risky";
const char* password = "12345678";
const char* mqtt_server = "192.168.165.90"; // Broker baru
const int mqtt_port = 1883;
const char* mqtt_topic_jeruk = "Jeruk";
const char* mqtt_topic_stroberi = "Stroberi";

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

const int stepPin = 2; // Pin untuk sinyal STEP
const int dirPin = 4; // Pin untuk sinyal DIR
const int enPin = 5; // Pin untuk sinyal ENABLE (opsional, bisa diabaikan jika tidak digunakan)
const int proxPin = 25; // Pin untuk sensor proximity
const int proxPin1 = 27; // Pin untuk sensor proximity
const int relayPin1 = 19; // Pin untuk relay 1
const int relayPin2 = 16; // Pin untuk relay 2

int countProx1 = 0; // Counter for proximity sensor 1
int countProx2 = 0; // Counter for proximity sensor 2

#define S0 23
```

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

```
#define S1 22
#define S2 21
#define S3 32
#define OutputSensor 15

Servo myservo;

int f_red = 0;
int f_blue = 0;
int last_position = 90; // Simpan posisi terakhir servo

unsigned long previousMillis = 0; // Variabel untuk menyimpan waktu sebelumnya
unsigned long servoMillis = 0; // Variabel untuk waktu servo
const long interval = 100; // Interval dalam milidetik

unsigned long lastReconnectAttempt = 0; // Track the last reconnect attempt time
const long reconnectInterval = 15000; // Reconnect every 15 seconds

unsigned long mqttSendInterval = 1000; // Interval pengiriman MQTT dalam milidetik
unsigned long lastMqttSend = 0;

void setup_wifi() {
  delay(10);
  Serial.println();
  Serial.print("Menghubungkan ke ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```



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

```
delay(500);
Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi terhubung");
Serial.println("Alamat IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
}

void reconnect() {
  while (!client.connected()) {
    Serial.print("Menghubungkan ke MQTT...");
    if (client.connect("ESP32Client", NULL, NULL, NULL, 0, false, NULL, true))
    {
      Serial.println("terhubung");
    } else {
      Serial.print("gagal, rc=");
      Serial.print(client.state());
      Serial.println(" coba lagi dalam 5 detik");
      delay(5000);
    }
  }
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // Set pin modes for motor control
  pinMode(stepPin, OUTPUT);
  pinMode(dirPin, OUTPUT);
```

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

```
pinMode(enPin, OUTPUT);
pinMode(proxPin, INPUT);
pinMode(proxPin1, INPUT);
pinMode(relayPin1, OUTPUT);
pinMode(relayPin2, OUTPUT);

// Initialize motor driver
digitalWrite(enPin, LOW); // Enable driver (LOW aktif, HIGH nonaktif)
digitalWrite(dirPin, HIGH); // Set direction to forward

// Initialize relays (assume LOW means off)
digitalWrite(relayPin1, LOW);
digitalWrite(relayPin2, LOW);

// Setup for TCS3200 sensor and servo
pinMode(S0, OUTPUT);
pinMode(S1, OUTPUT);
pinMode(S2, OUTPUT);
pinMode(S3, OUTPUT);
pinMode(OutputSensor, INPUT);

digitalWrite(S0, HIGH);
digitalWrite(S1, LOW);

myservo.attach(12); // Attach servo to pin 13

setup_wifi();
client.setServer(mqtt_server, mqtt_port);
```



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

```
Serial.println("Setup completed");
}

void loop() {
    unsigned long currentMillis = millis();

    // Control the step motor continuously
    controlStepMotor();

    // Read sensors periodically
    readProximitySensors();

    // Handle MQTT communications
    handleMQTT();

    // Baca sensor TCS3200 dan gerakkan servo dengan interval waktu
    if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
        previousMillis = currentMillis;
        fungsi();
    }

    // Kontrol servo berdasarkan pembacaan sensor
    if (currentMillis - servoMillis >= 1000) { // Atur waktu sesuai kebutuhan
        servoMillis = currentMillis;
        servo();
    }

    // Reconnect to MQTT every 15 seconds if disconnected
    if (!client.connected() && (millis() - lastReconnectAttempt > reconnectInterval))
    {
```




© 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

```
lastReconnectAttempt = millis();
reconnect();
}
}

void fungsi() {
  digitalWrite(S2, LOW);
  digitalWrite(S3, LOW);
  f_red = pulseIn(OutputSensor, LOW);

  digitalWrite(S2, HIGH);
  digitalWrite(S3, HIGH);
  f_blue = pulseIn(OutputSensor, LOW);

  Serial.print("Interval Data Red: ");
  Serial.println(f_red);
  Serial.print("Interval Data Blue: ");
  Serial.println(f_blue);
}

void servo() {
  if (f_red < 780) {
    // Jika interval data merah kurang dari 700, gerakkan servo ke sudut 70
    myservo.write(70);
    last_position = 70; // Simpan posisi terakhir servo
  } else if (f_blue < 850) {
    // Jika interval data biru kurang dari 700, gerakkan servo ke sudut 110
    myservo.write(110);
    last_position = 110; // Simpan posisi terakhir servo
  }
}
```



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 {  
    // Jika kedua interval data di atas nilai ambang, kembalikan servo ke posisi terakhir  
    myservo.write(last_position);  
}  
}  
  
void controlStepMotor() {  
    // Move motor forward  
    digitalWrite(stepPin, HIGH);  
    delayMicroseconds(1000); // Adjust motor speed by changing delay  
    digitalWrite(stepPin, LOW);  
    delayMicroseconds(1000); // Adjust motor speed by changing delay  
}  
  
void readProximitySensors() {  
    // Read the proximity sensors  
    bool objectDetected = digitalRead(proxPin);  
    bool objectDetected1 = digitalRead(proxPin1);  
  
    static bool lastObjectDetected = false;  
    static bool lastObjectDetected1 = false;  
  
    if (objectDetected == false && lastObjectDetected == true) {  
        // Handle Jeruk detection  
        countProx1++;  
        Serial.print("Rasa Jeruk: ");  
        Serial.println(countProx1);  
        delay(1000);  
        digitalWrite(relayPin1, HIGH); // Activate relay 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

```
delay(10000); // Keep relay 1 on for 5 seconds
digitalWrite(relayPin1, LOW); // Deactivate relay 1
delay(2000); // Wait for 2 seconds before checking the sensors again
}

if (objectDetected1 == false && lastObjectDetected1 == true) {
    // Handle Stroberi detection
    countProx2++;
    Serial.print("Rasa Stroberi: ");
    Serial.println(countProx2);
    delay(1000);
    digitalWrite(relayPin2, HIGH); // Activate relay 2
    delay(8000); // Keep relay 2 on for 5 seconds
    digitalWrite(relayPin2, LOW); // Deactivate relay 2
    delay(2000); // Wait for 2 seconds before checking the sensors again
}

lastObjectDetected = objectDetected;
lastObjectDetected1 = objectDetected1;
}

void handleMQTT() {
    client.loop();

    if (client.connected()) {
        unsigned long currentMillis = millis();
        if (currentMillis - lastMqttSend >= mqttSendInterval) {
            lastMqttSend = currentMillis;
        }
    }
}
```



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

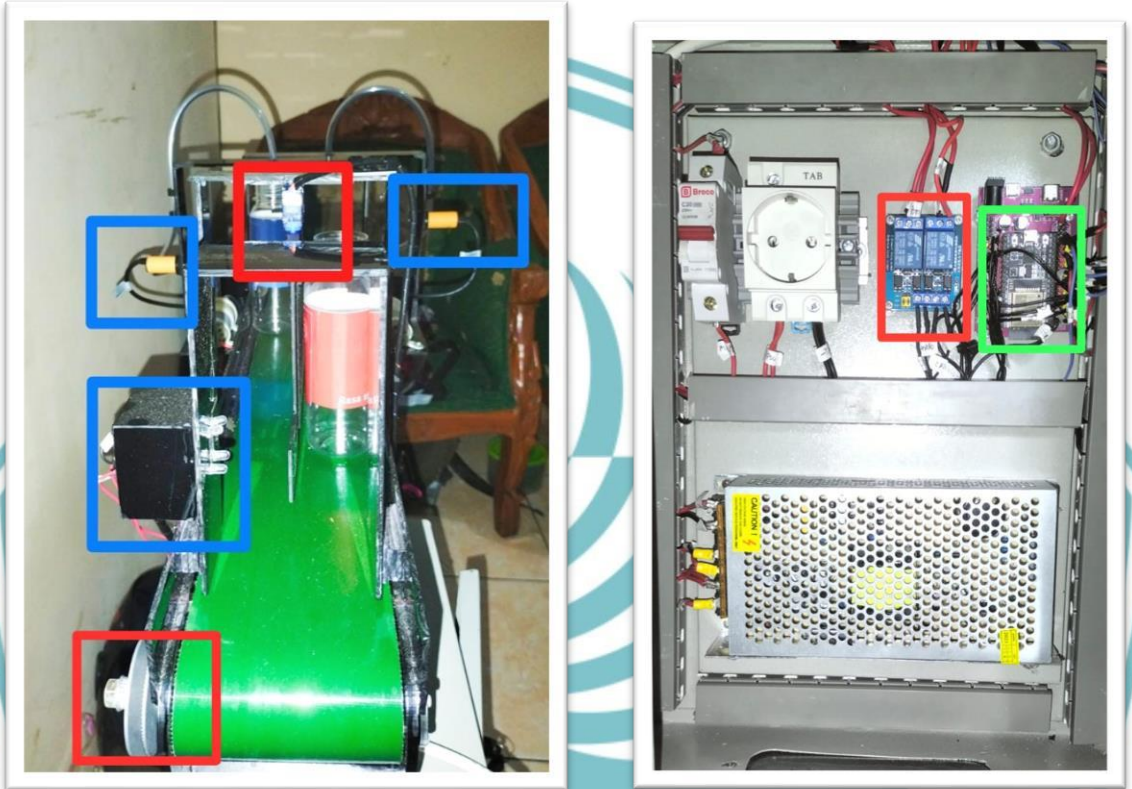
```
String payloadJeruk = String("{\"count\":\"\" + countProx1 + \"\"");  
client.publish(mqtt_topic_jeruk, payloadJeruk.c_str(), false);
```

```
String payloadStroberi = String("{\"count\":\"\" + countProx2 + \"\"");  
client.publish(mqtt_topic_stroberi, payloadStroberi.c_str(), false);
```

```
Serial.println("Data dikirim ke MQTT");
```



Lampiran 4 Hasil Akhir 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

