



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



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FILLING MACHINE
BOTOL DEODORANT OTOMATIS BERBASIS ESP32
DENGAN INTEGRASI IOT**

TUGAS AKHIR

Muhammad Rafii Nur Rakhim

2303321036

PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© 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



PERANCANGAN KONTROL MOTOR STEPPER NEMA 17 SEBAGAI PENGGERAK KONVEYOR PADA MESIN PENGISIAN

TUGAS AKHIR

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

**Muhammad Rafii Nur Rakhim
2303321036**

**PROGRAM STUDI D3 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 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 yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Rafii Nur Rakhim

NIM : 2303321036

Tanda Tangan : 

Tanggal : 26 Juni 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 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 Rafii Nur Rakhim
NIM : 2303321036
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Perancangan Kontrol Motor Stepper Nema 17 sebagai Penggerak Konveyor pada Mesin Pengisian.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 26 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dian Figana, S.T.,M.T
(198503142015041002)

Depok, 26 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murie 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 mengumumkan 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 yang berjudul “Perancangan Kontrol Motor Stepper Nema 17 sebagai Penggerak Konveyor pada Mesin Pengisian”. 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. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akinov, S.T., M.T. Selaku Kepala Program Studi D-3 Elektronika Industri;
3. Bapak Dian Figana, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan dukungan material, motivasi dan do’a;
5. Harits abror selaku pemilik UMKM Nature House yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
6. Rafi Arfansyah selaku rekan tugas akhir sehingga alat dan laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Seluruh teman teman Elektronika Industri khususnya Kelas A yang terus memotivasi dan membantu penulisan untuk menyelesaikan Tugas Akhir

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga dengan selesainya laporan ini bisa diikuti dengan kebermanfaatan bagi orang sekitar untuk pengembangan wawasan dan ilmu pengetahuan.

Depok, 26 Juni 2026

Muhammad Rafii Nur Rakhim



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

Perancangan Kontrol Motor Stepper Nema 17 sebagai Penggerak Konveyor pada Mesin Pengisian

ABSTRAK

Proses pengisian cairan pada industri skala kecil masih banyak dilakukan secara manual sehingga berpotensi menyebabkan ketidak konsistenan volume pengisian dan menurunkan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan mesin pengisian botol deodorant otomatis berbasis ESP32-S3 dengan motor stepper sebagai penggerak konveyor dan water pump peristaltik sebagai sistem pengisian cairan. Sistem menggunakan motor stepper NEMA 17 yang dikendalikan driver TB6600 untuk mengatur perpindahan botol pada konveyor serta dua water pump peristaltik Kamoer KPK400 yang dikendalikan driver BTS7960 untuk proses pengisian cairan. Metode penelitian meliputi tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, realisasi sistem, serta pengujian terhadap kinerja konveyor dan akurasi volume pengisian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengaturan Step/Rev 1600 pada motor stepper mampu menghasilkan perpindahan konveyor yang halus dengan kecepatan 10 cm/s dan Kondisi Moving Away dengan memberikan pulse 4703. Sistem konveyor berhasil mengabaikan botol genap dengan menjalankan belt konveyor sejauh 8 cm tanpa berhenti apabila botol genap di deteksi oleh IR 2. Pengujian sistem pengisian dengan target volume 60 mL menggunakan PWM 190 dengan waktu pengisian 8108 ms untuk water pump pertama dan 7918 ms untuk water pump kedua menghasilkan rata-rata volume 60 mL pada nozzle pertama dan 59,91 mL pada nozzle kedua. Satu wadah botol yang dirancang mampu menampung enam botol dengan jarak antar titik tengah botol sebesar 5 cm sehingga mempermudah proses pengaturan kondisi 2 nozzle.

Kata Kunci : ESP32, Kontrol Motor Stepper, Mesin Pengisian Otomatis, Wadah Botol, Water Pump Peristaltik.

**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

Design of NEMA 17 Stepper Motor Control for Conveyor Drive in an Automatic Filling Machine

ABSTRAK

Liquid filling processes in small-scale industries are still commonly performed manually, which may lead to inconsistent filling volumes and reduced production efficiency. This research aims to design and implement an ESP32-S3-based automatic deodorant bottle filling machine utilizing a stepper motor-driven conveyor and peristaltic water pumps for liquid dispensing. The system employs a NEMA 17 stepper motor controlled by a TB6600 driver to regulate bottle movement along the conveyor; while two Kamoer KPK400 peristaltic pumps controlled by BTS7960 drivers are used for the filling process. The research methodology consisted of hardware and software design, system implementation, and performance evaluation of the conveyor and filling accuracy. Experimental results showed that a Step/Rev setting of 1600 enabled smooth conveyor movement at a speed of 10 cm/s. During the Moving Away condition, the conveyor operated using 4,703 pulses, allowing even-numbered bottles to be bypassed by moving the conveyor belt 8 cm without stopping when detected by the second infrared sensor (IR2). Filling tests with a target volume of 60 mL and a PWM value of 190 produced average volumes of 60.00 mL and 59.91 mL for the first and second nozzles, respectively. The corresponding filling times were 8108 ms and 7918 ms. In addition, the designed bottle holder accommodated six bottles with a center-to-center spacing of 5 cm, facilitating the operation of the dual-nozzle filling mechanism. The results demonstrate that the developed system is capable of automatically transferring and filling bottles with good volumetric accuracy.

Keywords: *automatic deodorant bottle filling machine, ESP32-S3, stepper motor control, bottle holder, peristaltic pump.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Flilling Machine</i>	4
2.2 Konveyor.....	4
2.3 Sensor Infrared	5
2.4 Sensor XYC-Y26S-PNP	6
2.5 ESP32.....	6
2.6 Motor Stepper Nema 17	7
2.7 Driver TB6600	8
2.8 Driver BTS 7960	9
2.9 <i>Water Pump Peristaltik</i>	10
2.10 LCD 20x4 I2C.....	10
2.11 Keypad 4x4 I2C	11
2.12 Emergency Stop Button	12



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

2.13 Mini Circuit Breaker (MCB)	12
2.14 Power Supply	13
2.15 Stepdown LM2596.....	14
2.16 Module Relay 4 Channel.....	14
2.17 Pilot Lamp.....	15
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	16
3.1 Rancangan Alat	16
3.1.1 Deskripsi alat.....	16
3.1.2 Cara kerja alat	17
3.1.3 Spesifikasi alat	17
3.1.4 Desain Alat.....	22
3.1.5 Wiring Diagram.....	23
3.1.6 Diagram blok.....	23
3.2 Realisasi Alat.....	24
3.2.1 Realisasi Peletakkan Komponen	24
3.2.2 Realisasi Panel Sistem dan Kontrol	25
3.2.3 Realisasi Wadah Peletakkan botol.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Kinerja Kontrol Motor Stepper NEMA 17	27
4.1.1 Deskripsi Pengujian	27
4.1.2 Prosedur Pengujian	28
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	30
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi	33
4.2 Pengujian <i>Water Pump</i> Kamoer KPK400	34
4.2.1 Deskripsi Pengujian	34
4.2.2 Prosedur Pengujian	35
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	36
4.2.4 Analisis Data	40
4.3 Pengujian Menggunakan Salah Satu Motor Stepper Atau Sensor Infrared	41
4.3.1 Deskripsi Pengujian	41
4.3.2 Prosedur Pengujian	41



© 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

4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	42
4.3.4 Analisis Data	44
4.4 Perhitungan Produksi selama 1 jam	46
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	xiii
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Switch Driver TB6600	9
Table 3. 1 Spesifikasi Alat.....	18
Table 3. 2 Spesifikasi Komponen.....	18
Table 3. 3 Spesifikasi Software	21
Table 3. 4 Realisasi Peletakkan Komponen	25
Table 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian kinerja Motor Stepper	28
Table 4. 2 Hasil perhitungan step dan delay	30
Table 4. 3 Hasil Pengujian Step/rev 200	30
Table 4. 4 Hasil Pengujian Step/Rev 400.....	31
Table 4. 5 Hasil Pengujian Step/rev 800	31
Table 4. 6 Hasil Pengujian Step/rev 1600	32
Table 4. 7 Hasil Pengujian Step/rev 3200	32
Table 4. 8 Hasil Pengujian Step/rev 6400	33
Table 4. 9 Alat dan Bahan Pengujian Water Pump.....	35
Table 4. 10 Pengujian PWM Water Pump 1	36
Table 4. 11 Pengujian PWM water pump 2	37
Table 4. 12 Selisih waktu P1 & P2.....	38
Table 4. 13 Hasil Pengujian 2 water Pump peristaltik	39
Table 4. 14 Pengujian sistem menggunakan motor stepper saja	42
Table 4. 15 Pengujian sistem hanya menggunakan sensor infrared.....	43
Table 4. 16 Perbandingan penggunaan motor stepper dan sensor infrared.....	44

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Filling Machine	4
Gambar 2. 2 Konveyor	5
Gambar 2. 3 Sensor Infrared E18-D80NK.....	5
Gambar 2. 4 XYC-Y26S-PNP	6
Gambar 2. 5 ESP32-S3	7
Gambar 2. 6 Motor Stepper Nema 17	8
Gambar 2. 7 Driver TB6600	8
Gambar 2. 8 Driver BTS7960	9
Gambar 2. 9 Water Pump Peristaltic	10
Gambar 2. 10 LCD 20X4 I2C	11
Gambar 2. 11 Keypad 4X4 I2C.....	11
Gambar 2. 12 Emergency Stop	12
Gambar 2. 13 Mini Circuit Breaker	13
Gambar 2. 14 Power Supply	13
Gambar 2. 15 Step Down	14
Gambar 2. 16 Modul Relay 4 Channel	15
Gambar 2. 17 Pilot Lamp	15
Gambar 3. 1 Flowchart sistem	17
Gambar 3. 2 Desain Alat	22
Gambar 3. 3 Desain Wadah.....	22
Gambar 3. 4 Posisi IR 1 & 2	22
Gambar 3. 5 Rancangan Roller dan Pully	22
Gambar 3. 6 Wiring Diagram.....	23
Gambar 3. 7 Block Diagram	23
Gambar 3. 8 Realisasi Peletakan Komponen	24
Gambar 3. 9 Realisasi Panel Sistem.....	25
Gambar 3. 10 Realisasi Panel Kontrol	25
Gambar 3. 11 Realisasi Wadah Botol.....	26
Gambar L-1. 1 Foto Alat	xiv
Gambar L-1. 2 Motor Stepper dan Pully 3:1.....	xiv
Gambar L-1. 3, 2 Water Pump dan IR1, IR2.....	xiv
Gambar L-1. 4 IR 3 dan XKC Y26V	xiv
Gambar L-1. 5 Berat wadah dan botol ter isi	xiv
Gambar L-1. 6 Panel Sistem dalam	xiv
Gambar L-1. 7 Pengujian Water Pump	xiv
Gambar L-1. 8 Pemasangan motor stepper	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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomatisasi semakin mendorong industri kecil dan menengah (IKM/UMKM) untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Salah satu proses produksi yang banyak digunakan pada industri minuman, bahan kimia cair, parfum, hingga produk kebersihan adalah proses filling atau pengisian cairan ke dalam wadah. Pada skala kecil, aktivitas ini umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan volume, waktu proses yang lebih lama, serta risiko kesalahan manusia.(Sutrisno, 2026).Salah satu pelaku usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi deodorant tawas adalah *Nature House*.

Alat untuk memindahkan produk atau bahan dalam sistem modern saat ini dapat menggunakan tenaga mesin yang dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu alat transportasi yang digunakan adalah konveyor, konveyor dapat diartikan sebagai mesin yang mampu mengirimkan botol dalam jumlah besar, konveyor juga banyak digunakan dalam industri untuk menghemat waktu kerja. Keunggulan konveyor meliputi operasinya yang otomatis, mudah dijalankan, dan dapat beroperasi terus-menerus, Konveyor otomatis ini dirancang untuk mempermudah pengisian minuman ke dalam botol dengan memindahkan botol ke titik yang dikendalikan.(Ketut et al., 2024)

Penggunaan motor stepper memiliki keunggulan seperti sudut rotasi motor proporsional dengan pulsa masukan sehingga lebih mudah diatur, motor stepper dapat langsung memberikan torsi penuh pada saat mulai bergerak, posisi dan pergerakan repetisinya dapat ditentukan secara presisi, dan lain sebagainya.(Fatimatus Zahrok et al., 2021). Untuk menghasilkan pergerakan konveyor yang presisi, motor stepper Nema 17 dapat digunakan sebagai aktuator utama. Dengan memanfaatkan motor stepper, pergerakan dan kecepatan konveyor dapat dikendalikan secara halus dan presisi sehingga posisi botol dapat sejajar dengan dua nozzle pengisian sebelum proses filling dilakukan.



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

Selain itu, penggunaan sensor infrared diperlukan untuk mendeteksi keberadaan botol pada area pengisian dan keamanan ketika kondisi di atas konveyor sudah penuh maka sensor infrared mendeteksi wadah pada ujung konveyor dan menghentikan operasi pengisian. Sensor ini berfungsi sebagai input bagi sistem kontrol agar motor stepper dapat bergerak dan berhenti secara otomatis sesuai posisi botol. Seluruh proses kontrol tersebut dikendalikan oleh ESP32 yang memiliki kemampuan pemrosesan cepat serta mendukung integrasi dengan sistem Internet of Things (IoT), sehingga sistem dapat dipantau dan dikembangkan lebih lanjut secara real-time.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan perancangan kontrol motor stepper Nema 17 sebagai penggerak konveyor pada mesin filling botol deodorant otomatis berbasis ESP32 dengan IoT, agar proses perpindahan botol menuju titik pengisian dapat berlangsung secara presisi, teratur, dan kecepatan motor dapat disesuaikan untuk mendukung proses filling otomatis yang lebih efektif.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana kinerja kontrol motor stepper Nema 17 dalam menghasilkan perpindahan konveyor yang sesuai pada mesin pengisian botol deodorant otomatis?
2. Bagaimana merancang kontrol motor stepper sebagai penggerak konveyor untuk mesin pengisian 2 nozzle?
3. Bagaimana kinerja sistem pengisian cairan dalam mencapai target volume pada mesin pengisian botol deodorant tawas?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah Adalah sebagai berikut :

1. Sistem menggunakan motor stepper Nema 17 sebagai penggerak konveyor dan driver TB6600 sebagai pengendali motor stepper dengan kecepatan operasi konveyor sebesar 10 cm/s.



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. *Mikrocontroller* yang digunakan sebagai pusat pengendali adalah ESP32-S3.
3. Sistem deteksi botol menggunakan sensor E-18 D80NK yang dipasang pada area pengisian dan ujung konveyor untuk kemanan.
4. Sistem pengisian cairan menggunakan pompa peristaltik Kamoer KPK400 dengan target Volume sebesar 60mL untuk setiap botol.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini Adalah :

1. Mengetahui kinerja kontrol motor stepper Nema 17 dalam menghasilkan perpindahan konveyor yang sesuai pada mesin pengisian botol deodorant otomatis.
2. Mengimplementasikan motor stepper untuk sistem otomatis pada mesin pengisian 2 nozzle.
3. Mengetahui kinerja sistem pengisian cairan dalam mencapai target volume pengisian sebesar 60 mL pada mesin pengisian botol deodorant tawas.

1.5 Luaran

Adapun luaran dari pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Alat digunakan oleh UMKM Nature House
2. Laporan Tugas Akhir

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian kontrol motor stepper sebagai penggerak konveyor dan *water pump* untuk pengisian, dapat disimpulkan beberapa point penting sebagai berikut :

1. Implementasi kontrol motor stepper Nema17 mampu menghasilkan perpindahan wadah botol secara halus menggunakan Step/Rev 1600, dan dengan kecepatan 10 cm/s mampu menghasilkan suara yang halus.
2. Kontrol motor stepper sebagai penggerak konveyor untuk 2 nozzle mampu menghasilkan kondisi *Moving Away* dengan memberikan pulse 4703 konveyor mampu berjalan sejauh 8 cm tanpa berhenti, agar posisi botol genap tidak lagi di isi dan di deteksi oleh IR2.
3. Sistem pengisian cairan botol deodorant menggunakan dua *water pump* peristaltik kamoer KPK400 dengan wadah pengisian 6 botol dengan target volume 60 ml mampu menghasilkan rata rata volume P1 60ml dan P2 59.91mL. dengan waktu pengisian 8108 ms mesin ini mampu mengalirkan cairan ke dalam dua botol deodorant.
4. Realisasi wadah botol untuk volume 60 mL dengan Panjang 30 cm mampu membawa 6 botol, dengan jarak antar titik tengah sejauh 5 cm sehingga mempermudah proses perpindahan botol terhadap 2 buah nozzle.
5. Pengaturan Step/rev pada Driver TB6600 untuk mengontrol motor stepper dan Driver BTS7960 untuk mengontrol *water pump* melalui proses pengujian dan kalibrasi berhasil meningkatkan kecepatan dan ketepatan perpindahan konveyor dan akurasi volume pengisian cairan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem kontrol motor stepper sebagai penggerak konveyor dan *water pump* untuk pengisian, diperlukan masukan berupa saran dengan tujuan untuk mengembangkan dan meningkatkan sistem pengisian. Adapun saran yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :



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

1. Sistem dapat di kembangkan dengan menambahkan sensor pengukuran volume secara langsung agar dapat di monitoring akurasi setiap volume cairan yang dihasilkan.
2. Sistem dapat dikembangkan untuk menangani lebih banyak nozzle pengisian sehingga kapasitas produksi dapat ditingkatkan.
3. Diperlukan kalibrasi dan pemantauan hasil volume yang berhasil di keluarkan oleh setiap *water pump* agar hasil pengisian dapat sesuai.





Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi Alfalah, M. (2022). Sistem Dispenser Saus Otomatis Dengan Infrared Sebagai Sensor Utama Berbasis Arduino. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, 5(1), 115–124.
- Andika Wisnu Adam. (2022). *Pemodelan Automatic Transfer Switch (ATS) Pada System Smartgrid Pembangkit Photovoltaic Dan PLN Berbasis Internet of Things*.
- Ellysa Kusuma, L. E. D. A. K. (2021). *PERANCANGAN CONVEYOR PADA MESIN PEMBUAT MIE OTOMATIS*.
- Fatimatus Zahrok, R., Sakti, P., & Anggraeni, D. (2021). *Rancang Bangun Pengontrol Jarak Menggunakan Motor Stepper Nema 17 Berbasis Mega 2560 Pro pada Ultrasonic Atomizer Spray Coating*.
- Halfiah Dewi. (2024). *Monitoring Pengendalian Kecepatan Motor DC Menggunakan PWM Arduino Berbasis Blynk App*.
- Hervan Fernando. (2022). *RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SMARTHOME*.
- Ketut, I., Wijaya, R., & Ketut Sukaya, I. (2024). *PENERAPAN TEKNOLOGI FUSION FILLING BOTTLE UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI SISTEM AIR CONVEYOR*.
- Krisna, A., Wardana, S., Limpraptono, F. Y., Putra, R., & Labib, M. D. (2024). *PERANCANGAN PWM VOLTAGE CONTROLLER SEBAGAI PENGATUR KECEPATAN MOTOR DC SHUNT MOBIL LISTRIK*.
- M. Iman Wahyudi, & Rifki Abdul Aziz. (2022). Keran Air Wudhu Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Sebagai Upaya Meminimalisasi Pemborosan Air. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(1), 151–156. <https://doi.org/10.5215/8/jacost.v3i1.296>
- Mahendra, M. A., & Herwanto, A. (2025). *PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN GPS TRACKING BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS : CV BINTANG UTAMA)*. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Number 2).
- MUHAMMAD KESYA. (2025). *Perancangan dan Instalasi Pada Sistem Otomatis Pintu Geser*.
- Nabila Boko, L., Buddhi Dharma Jl Imam Bonjol No, U., & Ilir, K. (2022). *Prosiding: Ekonomi dan Bisnis Pengaruh Citra Merek, Potongan Harga Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Pada Cv. Mitra Solusindo Engineering (Studi Kasus Miniature Circuit Breaker (Mcb) Schneider* (Vol. 1, Number 2).



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

Prasetyo, B. P., Fauzi, R., Subito, M., Ardias, E., & Mustari, A. (2024). RANCANG BANGUN TRAINER ROBOT LENGAN UNTUK PRAKTIKUM ROBOTIKA PADA PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TADULAKO. *Foristek*, 14(1).

<https://doi.org/10.54757/fs.v14i1.373>

Sutrisno, H. (2026). INTEGRASI SISTEM FILLING OTOMATIS BERBASIS NODEMCU ESP8266 DENGAN KONTROL BLYNK UNTUK PROSES PRODUKSI CAIRAN SKALA KECIL. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 14(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i2.9449>

Wardani, K., Seto Arifianto, A., Sirojudin, A., Aziza, A. N., Habibie, A. S., Wardani, A. K., Jember, P. N., Mastrip, J., Timur, K., Summersari, K., Summersari, K., Jember, J., & Timur, I. (2024). Implementasi Digital Twin Dengan Komunikasi Data Nirkabel pada Liquid Filling Machine Oleh : Ayunda Implementasi Digital Twin dengan Komunikasi Data Nirkabel pada Liquid Filling Machine. *JUKI : Jurnal Komputer Dan Informatika*, 6.

**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 PENULIS

Muhammad Rafii Nur Rakhim

Anak ketiga dari tiga bersaudara, lahir pada 05 Mei 2005 di Matraman Jakarta Timur. Lulus dari SDN Palmeriam 02 Petang Jakarta Timur tahun 2017, SMPN 14 Jakarta Timur tahun 2020, dan SMK Satya Bhakti I Jakarta Timur tahun 2023. Gelar (D3) diperoleh pada tahun 2026 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

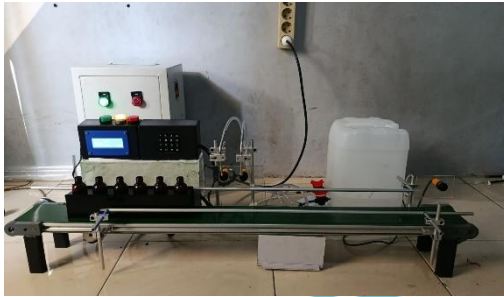
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

L- 1 Foto dan Dokumentasi Tugas Akhir

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 L-1. 1 Foto Alat



Gambar L-1. 2 Motor Stepper dan Pully 3:1



Gambar L-1. 3, 2 Water Pump dan IR1, IR2



Gambar L-1. 4 IR 3 dan XKC Y26V



Gambar L-1. 5 Berat wadah dan botol ter isi



Gambar L-1. 6 Panel Sistem dalam



Gambar L-1. 7 Pengujian Water Pump



Gambar L-1. 8 Pemasangan motor stepper



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 2 Surat Keterangan Kerjasama



Nature House Production

Kavling Pratama Jl.Kavling Pratama 1, Jakarta Utara 14140
Telepon 087836515430 Email : naturehouseproduction@gmail.com

Tanggal : 24 Desember 2025

Lampiran : -

Hal : Surat Balasan " Permohonan Alat Tugas Akhir untuk produksi Deodorant – Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta.

Yang terhormat,
Mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta.

Dengan ini kami menyatakan bahwa perusahaan nature house production menerima permohonan untuk pembuatan alat Tugas Akhir yang di implementasikan diproses produksi deodorant perusahaan kami sebagai berikut :

Nama : Muhammad Rafii Nur Rakhim
Nim : 2303321036
Jurusan : Teknik Elektro
Durasi : 4 Bulan

Nama : Rafi Arfansyah
Nim : 2303321022
Jurusan : Teknik Elektro
Durasi : 4 Bulan

Nama-nama diatas dapat melaksanakan Tugas Akhir 05 Febuari 2025 sampai tangga 30 Mei 2025. Demikian surat ini kami sampaikan. Kiranya dapat dipergunakan sebaik mungkin.

Owner.
Nature House Production



Dipindai dengan
CS CamScanner

- 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

Hal : Surat Permohonan,
Alat Tugas Akhir untuk produksi Deodorant

22, Desember 2025

Yth. Owner Nature.
Kavling Pratama Jl.Kavling Pratama 1, Jakarta Utara 14140

Salam sejahtera. Semoga bapak dalam keadaan sehat wal'afiat dalam melaksanakan aktifitas sehari-hari.

Berkenaan dengan melaksanakan kurikulum dan salah satu syarat kelulusan mahasiswa Program studi Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Jakarta. Mohon kiranya Bapak dapat memberikan persetujuan terkait pembuatan alat tugas akhir yang akan diimplementasikan pada proses produksi di perusahaan yang Bapak pimpin :

Melalui surat ini kami menyampaikan bahwa mahasiswa :

NAMA	NIM	Program Studi	No. Telepon
Muhammad Rafii Nur Rakhim	2303321036	Elektronika	082261094119
Rafi Arfansyah	2303321022	Industri	

Akan melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul Perancangan dan Implementasi *Filling Machine* Botol Deodorant Otomatis Berbasis ESP32 dengan *Control HMI*.

Adapun waktu yang di rencanakan pada tanggal 05 Februari 2025 sampai dengan tanggal 30 mei 2026. Kami mengharapkan kesediaanya memberi informasi melalui email : rafi.arfansyah.te23@stu.pnj.ac.id dalam rentang waktu satu minggu sejak surat ini diterima.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Mahasiswa
Politeknik Negeri Jakarta

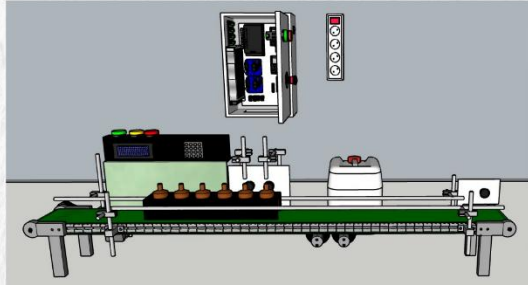
Rafi Arfansyah

Mahasiswa
Politeknik Negeri Jakarta

Muhammad Rafii Nur Rakhim



PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FILLING MACHINE BOTOL DEODORANT OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN INTEGRASI IOT



TUJUAN

1. Merancang dan implementasi sistem filling machine otomatis yang dapat membantu operator dalam meningkatkan efisiensi kerja, mempercepat proses pengisian, serta mengurangi kesalahan dalam pengisian cairan pada usaha masyarakat.
2. Mengintegrasikan sistem filling machine dengan server berbasis XAMPP untuk proses monitoring data jumlah produksi botol serta kondisi sistem pada filling machine secara real-time.

CARA KERJA ALAT

1. Aktivasi sistem filling machine dilakukan melalui keypad "start".
2. Motor Stepper akan menggerakkan konveyor untuk menggerakkan wadah yang berisi botol, kemudian sensor pada infrared 2 akan mendeteksi botol dan memberhentikan konveyor, serta pada sensor infrared 1 melakukan proses validasi untuk memastikan posisi botol.
3. Selanjutnya, sistem akan mengaktifkan water pump untuk melakukan proses pengisian botol sesuai dengan volume yang telah ditentukan.

LATAR BELAKANG

Proses pengisian cairan ke dalam botol pada usaha nature house production masih melakukan pengisian secara manual sehingga volume pada pengisian yang dihasilkan sering kali kurang akurat dan proses produksi menjadi kurang efisien. Selain itu, pengamatan jumlah produksi masih dilakukan secara manual secara mencatat sehingga menyulitkan operator. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang sebuah sistem filling machine berbasis mikrkontroller ESP32 yang terintergrasi Internet of Things yang berfungsi untuk monitoring jumlah produksi dan kondisi machine.

DIAGRAM BLOK



Speksifikasi ALAT

Speksifikasi	Keterangan
Ukuran konveyor	118 cm x 10 cm
Wadah 6 Hole	30cm x 5 cm x 6 cm
Box Panel	30 cm x 18 cm x 40 cm
Diamter Roller	24 mm
Ketebalan Belt	2 mm
Bahan Conveyor	Aluminium Profile
Rasion Pully	3:1

Hak Cipta :

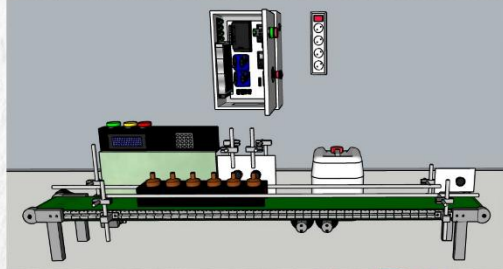
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FILLING MACHINE BOTOL DEODORANT OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN INTEGRASI IOT



DIRANCANG OLEH :

1. Muhammad Rafii Nur Rahkim (2303321036)
2. Rafi Arfansyah (2303321022)

DOSEN PEMBIMBING :

Dian Figana S.T.,M.T
(198503142015041002)

ALAT DAN BAHAN

- Sensor Infrared
- Sensor water level
- ESP32-S3
- ESP32
- Driver TB6600
- Driver BTS7960
- Motor Stepper Nema 17
- Water Pump KPK 400
- Keypad 4x4 I2C
- LCD 40x4 I2C
- Relay 4 Channel
- Pilot Lamp
- Power Supply
- Botol dan Wadah

PROSEDUR PENGOPERASIAN

1. Pastikan tidak terdapat kebocoran air pada area sekitar komponen kelistrikan seperti panel kontrol, ESP32, dan driver motor untuk mencegah terjadinya korsleting atau kerusakan komponen.
2. Pastikan tombol emergency stop darurat dapat digunakan sebelum proses pengoperasian.
3. Jangan memasukkan tangan atau benda lain ke area konveyor dan nozzle ketika sistem sedang berjalan.
4. Pastikan kondisi tangki air memiliki volume yang cukup sebelum proses filling dilakukan untuk mencegah water pump bekerja tanpa cairan (dry running).
5. Pastikan selang dan nozzle pengisian terpasang dengan benar untuk mencegah terjadinya kebocoran selama proses pengisian.
6. Pastikan alat terhubung ke sumber daya listrik dan semua komponen berfungsi dengan baik.
7. Pastikan ESP32 dengan laptop terhubung dengan jaringan yang sama berfungsi untuk komunikasi data antara sistem dengan dashboard monitoring.
8. Aktifkan sistem filling machine dengan input "*" melalui keypad, kemudian siapkan wadah yang sudah berisi botol.
9. Pastikan volume botol yang akan di isi sesuai dengan target volume air yang akan di isi.
10. Selanjutnya, tempatkan wadah diatas konveyor berjalan, untuk menggerakkan wadah tersebut masuk kedalam area pengisian.
11. Wadah botol akan berhenti ketika botol tersebut terdeteksi oleh sensor infrared 2 untuk memberhentikan konveyor untuk mengisi botol area nozzle ke dua.
12. Selanjutnya, sistem akan menunggu sensor infrared 1 selama satu detik untuk memastikan, apakah pada area nozzle 1 ada botol yang akan di isi atau tidak.
13. Selanjutnya, sistem akan menjalankan proses pengisian cairan ke dalam botol menggunakan water pump berdasarkan nilai target volume yang telah ditentukan. Proses pengisian berdasarkan hasil pembacaan sensor pendeteksi keberadaan botol, sehingga sistem dapat memastikan pengisian dilakukan pada posisi yang sesuai.
14. Setelah pengisian volume target sudah tercapai sistem akan otomatis memberhentikan water pump dan mengaktifkan konveyor lagi untuk memindahkan botol sistem akan looping proses ke point "6" sampai sensor water level mendeteksi bahwa tangki habis ataupun sensor infrared 3 mendeteksi bahwa konveyor full.