



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

TUGAS AKHIR

**Rafi Arfansyah
2303321022**

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 ALGORITMA KENDALI DAN INTEGRASI IOT DENGAN SERVER XAMPP PADA SISTEM FILLING MACHINE

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Rafi Arfansyah

2303321022

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 mengemukakan 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 : Rafi Arfansyah
NIM : 2303321022
Program Studi : Elektronika Industri
Tanggal : 26 Juni 2026

Tanga Tangan :



**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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Rafi Arfansyah
NIM : 2303321022
Program Studi : D3 Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI
FILLING MACHINE BOTOL DEODORANT
OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN
INTEGRASI IOT

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,.....
Disahkan oleh
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 penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta. Tugas Akhir ini berjudul “Perancangan dan Implementasi *Filling Machine* Botol Deodorant Otomatis Berbasis ESP32 Dengan Integrasi IoT”

Penulis menyadari bahwa, tanpa adanya bantuan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyantri, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Elektronika Industri;
3. Bapak Dian Figana S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir;
4. Muhammad Rafii Nur Rahkim, teman satu Tim Tugas Akhir yang telah mendukung, membantu, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir;
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan berupa material maupun moral serta doa-doa yang menyertai;
6. Harits Abror, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak UMKM yang telah membantu dan mendukung pelaksanaan serta implementasi tugas akhir ini;

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

Depok, 26 Juni 2026

Penulis
Rafi Arfansyah



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 Intergrasi IoT

ABSTRAK

Proses pengisian pada 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-S3 yang sebagai kendali proses filling machine, Sistem ini yang dirancang menggunakan konveyor sebagai media pemindahan wadah yang terdiri dari 6 segmen botol dengan 2 nozzle pengisian. Setiap satu wadah yang berisi 6 botol dapat diproses dalam waktu rata-rata 28 detik. Selain itu, untuk mendukung sistem monitoring menggunakan ESP32 yang sebagai terintergrasi Internet of Things yang berfungsi untuk monitoring jumlah produksi dan kondisi machine. Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem pengisian dapat bekerja secara otomatis dengan akurasi water pump 1 menghasilkan rata-rata volume pengisian sebesar 60,06 mL dengan tingkat kesalahan sebesar 0,11%, sedangkan Water Pump 2 menghasilkan rata-rata volume pengisian sebesar 59,94 mL dengan tingkat kesalahan sebesar 0,11% terhadap target volume 60 mL. Hasil pengujian komunikasi data menunjukan bahwa proses penerimaan data dari ESP32-S3 dan pengiriman data ke client melalui ESP32 dapat dilakukan dengan rata-rata waktu sebesar 1,2 detik. Sistem terbukti mampu menunjukan bahwa sistem yang dirancang mampu meningkatkan akurasi proses pengisian dan mempermudah pemantauan proses produksi secara otomatis.

Kata kunci : Monitoring, ESP32, ESP32-S3, Filling, Internet of Things.



Hak Cipta :

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

Design and Implementation of an ESP32-Based Automatic Deodorant Bottle Filling Machine with IoT Integration

ABSTRACT

The liquid filling process in deodorant bottle production at Nature House Production is still performed manually. As a result, the filling volume is often inaccurate, and the production process becomes less efficient. In addition, production quantity monitoring is carried out through manual recording, which makes the monitoring process more difficult for operators. To address these issues, an automatic filling machine system based on the ESP32-S3 microcontroller was designed and implemented as the main controller of the filling process. The system utilizes a conveyor as the transfer medium for bottle containers, consisting of six bottle segments and two filling nozzles. Each container holding six bottles can be processed in an average time of 28 seconds. Furthermore, to support real-time monitoring, an ESP32 microcontroller integrated with the Internet of Things (IoT) was employed to monitor production quantity and machine conditions. The testing results showed that the filling system operated automatically with high accuracy. Water Pump 1 achieved an average filling volume of 60.06 mL with an error rate of 0.11%, while Water Pump 2 achieved an average filling volume of 59.94 mL with an error rate of 0.11% relative to the target volume of 60 mL. Data communication testing demonstrated that data reception from the ESP32-S3 and transmission to the client through the ESP32 were successfully performed with an average response time of 1.2 seconds. The results indicate that the proposed system is capable of improving filling accuracy and facilitating automatic monitoring of the production process.

Keywords: Monitoring, ESP32, ESP32-S3, Filling, Internet of Things.



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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sistem Otomasi <i>Filling Machine</i>	4
2.2 Mikrokontroller	4
2.2.1 ESP32-S3-WROOM-1U-N16R8	5
2.2.2 ESP32-WROOM-32.....	6
2.3 Sensor.....	7
2.3.1 Infrared E18-D80NK	7
2.2.3 XKC-Y26S-PNP	8
2.4 Actuator dan Interface	9
2.4.1 Peristaltic Pump Kamoer KPK 400	9
2.4.2 NEMA 17.....	10
2.4.3 Driver TB6600	10
2.4.4 Driver BTS7960	11
2.4.5 Relay 4 Channel	12
2.4.6 Pilot Lamp AD22B-22D	13
2.5 Human Machine Interface	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

2.5.1 LCD 20x4 I2C.....	14
2.5.2 Keypad Matrix 4x4 I2C	15
2.6 Bahasa Pemrograman	15
2.6.1 C++	15
2.6.2 Javascript.....	16
2.6.3 HTML	17
2.6.4 CSS.....	18
2.6.5 PHP	19
2.7 Server dan Database.....	19
2.7.1 XAMPP.....	19
2.7.2 MYSQL.....	20
2.8 Arduino Ide	21
2.9 Visual Studio Code	22
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	23
3.1 Perancangan Alat.....	23
3.1.1 Deskripsi Alat	23
3.1.2 Cara Kerja Alat	24
3.1.3 Speksifikasi Alat	27
3.1.4 Blok Diagram.....	32
3.1.5 Perancangan Algoritma kendali dan Integrasi IoT <i>Monitoring</i>	34
3.2 Realisasi Alat.....	43
3.2.1 Realisasi Hardware.....	43
3.2.2 Realisasi Pemrograman Kendali ESP32-S3.....	44
3.2.3 Realisasi Data ESP32 Dev Module dengan Integrasi IoT	54
3.2.4 Konfigurasi Server XAMPP	60
3.2.5 Realisasi Pembuatan Database Mysql.....	61
3.2.6 Realisasi Penempatan File Program.....	63
3.2.7 Realisasi Koneksi Database	64
3.2.8 Realisasi Pengolahan Data dan Integrasi Database.....	65
3.2.9 Realisasi Pembuatan Dashboard Monitoring Web	70
3.2.10 Realisasi Sistem Dashboard Monitoring	72
BAB IV PEMBAHASAN.....	77
4.1 Pengujian Algoritma Kendali.....	77

4.1.1 Deskripsi Pengujian	77
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	79



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

4.1.3 Data Hasil Pengujian Alogirma Kendali.....	80
4.1.4 Analisis dan Evaluasi	84
4.2 Pengujian Penerimaan Data dan Pengirim Data.....	85
4.2.1 Deskripsi Pengujian	85
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	86
4.2.3 Data Hasil Pengujian Menerima Data dan Mengirim Data.....	87
4.3 Pengujian Dashboard Monitoring.....	89
4.3.1 Deskripsi Pengujian	90
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	91
4.3.3 Data Hasil Pengujian <i>Dashboard Monitoring</i> dan <i>Database</i>	92
4.3.4 Analisis dan Evaluasi	97
BAB V PENUTUP.....	98
5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	ci
LAMPIRAN	ci



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32-S3.....	5
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32	6
Gambar 2. 3 Sensor Infrared	7
Gambar 2. 4 Sensor Water Level	8
Gambar 2. 5 Water Pump	9
Gambar 2. 6 Stepper Nema 17	10
Gambar 2. 7 Driver TB6600.....	11
Gambar 2. 8 Driver Water Pump.....	12
Gambar 2. 9 Module Relay 4 Channel	13
Gambar 2. 10 Pilot Lamp	13
Gambar 2. 11 LCD 20x4 I2C	14
Gambar 2. 12 Keypad 4x4 I2C.....	15
Gambar 2. 13 Bahasa Pemrograman.....	16
Gambar 2. 14 Bahasa Pemrograman JavaScript.....	17
Gambar 2. 15 Bahasa Pemrograman HTML	18
Gambar 2. 16 Bahasa Pemrograman CSS	18
Gambar 2. 17 Bahasa Pemrograman PHP	19
Gambar 3.1 Flowchart Cara Kerja.....	25
Gambar 3. 2 Blok Diagram	32
Gambar 3.3 Flowchart Pemrograman ESP32-S3	34
Gambar 3.4 Flowchart Pemrograman ESP32.....	38
Gambar 3.5 Flowchart Pemrograman Dashboard Monitoring	41
Gambar 3. 6 Wiring Diagram.....	44
Gambar 3.7 Kontrol Panel XAMPP.....	60
Gambar 3. 8 Struktur Tabel.....	62
Gambar 3. 9 Struktur File <i>Monitoring</i>	63
Gambar 3. 10 Realisasi Dashboard.....	70
Gambar L-2 1.Wiring Panel	cii
Gambar L-2 2.Hasil Wiring Panel	cii
Gambar L-2 3.Foto keseluruhan Alat.....	cii
Gambar L-2 4.Pengujian Integrasi IoT.....	cii
Gambar L-2 5.Pengujian Algoritma Alat.....	cii
Gambar L-2 6.Pengujian water pump.....	cii



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 Speksifikasi Komponen.....	27
Tabel 3. 2 Speksifikasi Aplikasi.....	31
Tabel 3. 3 <i>Program State Machine</i>	44
Tabel 3. 4 Pemograman Loop Sistem	45
Tabel 3. 5 Pemograman Sistem State Meisn.....	46
Tabel 3. 6 Import Library ESP32	54
Tabel 3. 7 Pemograman Inisialisasi Komunikasi	55
Tabel 3. 8 Pemograman Konfigurasi Wifi	56
Tabel 3. 9 Pemrograman Loop ESP32	56
Tabel 3. 10 Pemrograman Handel Data dan Pengirimana Data.....	58
Tabel 3. 11 Pemrograman Pembuatan Database MySql.....	61
Tabel 3. 12 Pemrograman Koneksi Database MySql.....	64
Tabel 3. 13 Koneksi File dengan Koneksi.php.....	65
Tabel 3. 14 Pemrograman Komunikasi Data ESP23	66
Tabel 3. 15 Pemrograman Pengolahan Data dan Menyimpan Data.....	67
Tabel 3. 16 Pemrograman Konfigrasi Halaman Dashboard.....	71
Tabel 3. 17 Pemrograman Menjumlah Total Produksi	72
Tabel 3. 18 Pemrograman Pengambila Data dan Kendali Dashboard	73
Tabel 4. 1 Daftar alat pengujian algoritma kendali	77
Tabel 4. 2 Pengujian Water pump 2.....	80
Tabel 4. 3 Pengujian Water pump 1.....	81
Tabel 4. 4 Pengujian Indikator LCD Filling Machine.....	82
Tabel 4. 5 Pengujian Indikator LCD Filling Machine.....	83
Tabel 4. 6 Daftar alat pengujian proses data	86
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Proses Data.....	87
Tabel 4. 8 Daftar alat pengujian dashboard monitoring	90
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian <i>Water Pump 1 Pada Dashboard Monitoring</i>	92
Tabel 4. 10 Data Hasil Pengujian <i>Water Pump 2 Pada Dashboard Monitoring</i>	93
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Penyimpanan <i>Database</i>	95
Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian Indikator Pada <i>Dashboar Monitoring</i>	96



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 1. Daftar Riwayat Hidup	ci
Lampiran 2. Foto dan Dokumentasi Tugas Akhir	cii
Lampiran 3. Keterangan Kerjasama Usaha Masyarakat	ciiii
Lampiran 4. Poster Alat	cv
Lampiran 5. SOP Alat	cvi
Lampiran 6. Program ESP32-S3	cvi
Lampiran 7. Program ESP32 Integrasi IoT	cxxi
Lampiran 8. Pemrograman PHP Pengambilan Data	cxxxvii
Lampiran 9. Pemrograman HTML Pembuatan Dashboard Monitoring	cxl
Lampiran 10. Pemrograman JavaScript Pembaruan Dashboard Monitoring	cxlvi





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

Perusahaan *Nature House Production* bergerak di bidang kosmetik dan perawatan pribadi dan salah satu produknya adalah *deodorant*. *Deodorant* penting untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau badan dan menjaga kenyamanan pemakai. Saat ini, beberapa tahapan produksi termasuk pengisian air ke dalam botol masih menggunakan secara manual oleh operator. Cara kerja manual ini mendapatkan beberapa masalah, seperti volume pengisian yang tidak akurat, produksi yang lambat, dan potensi kesalahan manusia. Selain itu, pencatatan jumlah produksi harian sering dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dan rentan terhadap ketidaksesuaian data. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem konvensional belum mampu memenuhi kebutuhan UMKM akan kecepatan, akurasi, dan efisiensi.

Dalam sistem otomasi, diperlukan algoritma kendali yang menjadi logika proses pengisian, Algoritma ini diimplementasikan pada mikrokontroler ESP32-S3 untuk mengatur urutan kerja, mendeteksi botol, mengaktifkan aktuator dan mengontrol. Selain itu, dengan integrasi *internet of things* data perangkat dapat terhubung secara *real-time*, sehingga proses produksi dapat *monitoring*. Untuk menyimpan dan menampilkan data produksi, dibutuhkan server XAMPP, yang menyediakan web server, basis data, dan dukungan untuk PHP atau HTML. Data produksi yang tersimpan di *database* dapat ditampilkan lewat antarmuka web untuk keperluan *monitoring* dan analisis.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penulis merancang sebuah mesin pengisian cairan otomatis yang dilengkapi sistem *monitoring real-time* berbasis web pada server XAMPP. Dengan judul “Perancangan Algoritma Kendali dan Integrasi *Internet of Things* dengan Server XAMPP pada Sistem Mesin Pengisian Otomatis”. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah operator dalam proses pengisian cairan, meningkatkan akurasi dan efisiensi kerja, serta melakukan *monitoring* jumlah produksi botol per hari secara *real-time* melalui web.



Hak Cipta :

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

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang algoritma kontrol pada mikrokontroller ESP32-S3 agar proses pengisian dapat secara otomatis ?
2. Bagaimana implementasi komunikasi data antara ESP32-S3 dan ESP32 menggunakan komunikasi UART untuk mendukung proses *monitoring* sistem secara *real-time*?
3. Bagaimana mengintegrasikan sistem berbasis *internet of things* dengan server berbasis XAMPP untuk mendukung proses pengiriman, penyimpanan, dan penampilan data secara real-time?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Volume pengisian yang diuji pada sistem menggunakan parameter 60 mL dengan metode pengisian berdasarkan waktu kerja pompa.
2. Penyimpanan data produksi menggunakan *database* MySQL melalui server lokal XAMPP dan tidak membahas penggunaan server cloud.
3. Sistem kendali alat menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 yang digunakan untuk mengatur proses pengisian, pergerakan motor stepper sebagai penggerak konveyor, serta pembacaan sensor *infrared* dan sensor level cairan.
4. Sistem monitoring berbasis IoT menggunakan ESP32 sebagai penghubung antara alat dengan server lokal XAMPP untuk mengirimkan data produksi.

1.4 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. Merancang algoritma kontrol pada mikrokontroller ESP32S3 yang mampu mengatur proses *filling machine* secara otomatis, terstruktur, dan konsisten guna meningkatkan akurasi serta meminimalkan kesalahan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dengan server berbasis XAMPP untuk proses monitoring data jumlah produksi botol serta kondisi sistem pada *filling machine* secara *real-time*.

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 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 perancangan, implementasi dan pengujian sistem mesin pengisian berbasis mikrokontroller yang sebagai algoritma kendali dan terintegrasi IoT, maka hasil dari pengujian dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma kendali pada sistem mesin pengisian yang menggunakan mikrokontroler ESP32-S3 berhasil direalisasikan untuk mengendalikan proses pengisian cairan, pergerakan konveyor, serta pembacaan sensor inframerah dan sensor level cairan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Pompa air 1 dan Pompa air 2 mampu menghasilkan volume pengisian yang mendekati target yang telah ditentukan. Pada target volume 60 mL, rata-rata volume yang dihasilkan masih berada dalam batas toleransi 3ml yang dapat diterima sehingga proses pengisian dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan sistem.
2. Komunikasi data antara ESP32-S3 dengan ESP32 telah berhasil direalisasikan menggunakan komunikasi UART. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data yang dikirim oleh ESP32-S3 dapat diterima dan diproses oleh ESP32, kemudian diteruskan ke client melalui server XAMPP. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk proses penerimaan dan pengiriman data tersebut adalah sebesar 1,2 detik.
3. Sistem *dashboard monitoring* berhasil direalisasikan dengan memanfaatkan ESP32 sebagai penghubung antara sistem kendali dan server XAMPP melalui jaringan WiFi menggunakan protokol TCP/IP. Data yang diterima dari sistem kendali dapat diproses menggunakan PHP dan disimpan ke dalam *database* MySQL. Selanjutnya, data tersebut ditampilkan pada *dashboard monitoring* secara real-time. Berdasarkan hasil pengujian, *dashboard monitoring* mampu menampilkan informasi jumlah produksi *Water Pump* 1 dan *Water Pump* 2, total volume produksi, serta kondisi

mesin yang meliputi status konveyor, status water pump, kondisi tangki cairan, dan status storage konveyor sesuai dengan kondisi aktual sistem.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari perancangan dan implementasi ini untuk pengembangan sistem di perancangan selanjutnya sebagai berikut :

1. Mengembangkan *dashboard monitoring* supaya dapat diakses melalui jaringan internet sehingga pemantauan dapat dilakukan dari lokasi yang berbeda tanpa harus terhubung pada jaringan lokal.
2. Mengembangkan *dashboard monitoring* dengan menampilkan grafik produksi harian, mingguan, dan bulanan sehingga analisis produktivitas mesin dapat dilakukan dengan lebih mudah.
3. Sistem mesin pengisian dapat dikembangkan dengan menambahkan mekanisme penutupan botol otomatis sehingga seluruh proses produksi, mulai dari pengisian cairan hingga penutupan botol, dapat dilakukan secara otomatis tanpa intervensi operator.
4. Menambahkan sistem notifikasi otomatis melalui aplikasi, ketika terjadi kondisi tertentu, seperti tangki cairan kosong, storage konveyor penuh, atau gangguan pada proses produksi.

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



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

- Hardianto, Rosnelly, R., Wahyuni, L., Anggraini, G. M., Daifiria, & Lazuli, I. (2023). Implementasi Javascript dalam pembuatan web sederhana. *CORAL (Community Service Journal)*, 2(1), 116-123.
- Pangestu, P., Aribowo, D., & Hamid, M.A. (2024). Sistem auto filling machine berbasis mikrokontroler human machine interface dengan water flow sensor. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 7(3), 663–675
- Prasetyo, M.A. (2026). Implementasi sistem monitoring dan kendali genset LPG secara near real-time menggunakan ESP32-S3 dan Firebase. *RABIT: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 11(1), 822-836.
- Rahmatullah, A. S., Harianto, & Puspasari, I. (2021). Rancang bangun automatic liquid filling machine berbasis IoT (Internet of Things). *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 2(2), 72–77.
- Ramadhan, B. K. A., Syafudin, M., & Nur, M. (2021). Mesin filling dan capping botol madu hutan dengan menggunakan flowmeter sebagai pengatur volume. *Jurnal Techno Bahari*, 8(1), 24-29.
- Saputra, O., Khalil, F. I., & Widiari, I. A. (2024). Rancang bangun sistem kontrol dan monitoring tekanan gas pada biodigester berbasis IoT: Analisis waktu dan stabilitas koneksi ESP32 dan ESP32-S3 (Lilygo T Display S3). *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 10(4), 608-616.
- SunFounder. (2025, October 30). *ESP32 pinout guide (GPIO · ADC · DAC · Touch): Complete hardware reference for stable circuit design*.
- Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru. (2024, October 19). *Framework JavaScript*. Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru. <https://kd-cibiru.upi.edu/index.php/daftar-kategori/prodi-rpl/tips-n-trick>



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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Rafi Arfansyah

Anak kedua dari empat bersaudara, lahir pada tanggal 03 April 2005 di Jakarta Utara. Lulusan dari SDN 05 Marunda Pagi Jakarta Utara tahun 2017, MTS Negeri 5 Jakarta tahun 2020, dan SMK Taruna Bangsa tahun 2023. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

Lampiran 2. Foto dan Dokumentasi Tugas Akhir



Gambar L-2 1. Wiring Panel



Gambar L-2 2. Hasil Wiring Panel



Gambar L-2 3. Foto keseluruhan Alat



Gambar L-2 4. Pengujian Integrasi IoT



Gambar L-2 5. Pengujian Algoritma Alat



Gambar L-2 6. Pengujian water pump



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

Lampiran 3. Keterangan Kerjasama Usaha Masyarakat



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





© 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

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 Febuari 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



Lampiran 4. Poster Alat

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 **.
2. Motor Stepper akan 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 mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi Internet of Things yang berfungsi untuk monitoring jumlah produksi dan kondisi machine.

DIAGRAM BLOK



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



Lampiran 5.SOP Alat

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

DIRANCANG OLEH :	ALAT DAN BAHAN
1. Muhammad Rafii Nur Rahkim (2303321036) 2. Rafi Arfansyah (2303321022)	- Sensor Infrared - Sensor water level - ESP32-53 - 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
DOSEN PEMBIMBING :	
Dian Figana S.T.,M.T (198503142015041002)	
PROSEDUR PENGOPERASIAN	
1. Pastikan tidak terdapat kebocoran air pada area sekitar komponen elektronik 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 conveyor 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 "1" melalui keypad, kemudian siapkan wadah yang sudah berisi botol. 9. Pastikan volume botol yang akan diisi sesuai dengan target volume air yang akan diisi. 10. Selanjutnya, tempatkan wadah diatas conveyor berjalan, untuk menggerakan wadah tersebut masuk kedalam area pengisian. 11. Wadah botol akan berhenti ketika botol tersebut terdeteksi oleh sensor infrared 2 untuk memberhentikan conveyor 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 diisi 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 conveyor 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 conveyor full.	

Lampiran 6. Program ESP32-S3



© 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

```
// =====  
// FINAL VERSION + VALIDATION LOGIC + STEPPER DELAY  
// ESP32-S3  
// =====  
  
#include <Wire.h>  
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
#include <I2CKeyPad.h>  
  
// ===== LCD =====  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);  
  
// ===== KEYPAD =====  
TwoWire I2C_KEYPAD = TwoWire(1);  
#define KEYPAD_ADDR 0x21  
I2CKeyPad keypad(KEYPAD_ADDR, &I2C_KEYPAD);  
  
char keymap[16] = {  
    'D', '#', '0', '*',  
    'C', '9', '8', '7',  
    'B', '6', '5', '4',  
    'A', '3', '2', '1'  
};  
  
// ===== UART =====  
HardwareSerial SerialExt(2);  
#define TXD2 43  
#define RXD2 44  
  
// ===== MODE & STATES =====  
enum Mode { MODE_RUN,  
             MODE_SETTING };  
Mode currentMode = MODE_RUN;  
  
// State untuk logika IR2  
enum SystemState { IDLE,  
                   WAITING_VALIDATION,  
                   PUMPING,  
                   STEPPER_MOVING_AWAY };  
SystemState currentState = IDLE;  
  
// ===== SETTING =====  
int selectedPump = 1;  
bool pump1Enable = true;  
bool pump2Enable = true;  
int pump1Volume = 60;  
int pump2Volume = 60;  
String inputVolume = "";
```




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 ML_TO_MS_P1 150 // contoh hasil kalibrasi pump 1
#define ML_TO_MS_P2 141 // contoh hasil kalibrasi pump 2
unsigned long pump1Duration = 9008;
unsigned long pump2Duration = 8483;

// ===== LCD CACHE =====
String lastLine[4];

// ===== STEPPER =====
#define STEP_PIN 4
#define DIR_PIN 5
#define EN_PIN 6
#define STEP_DELAY_US 85

hw_timer_t *stepperTimer = NULL;
portMUX_TYPE timerMux = portMUX_INITIALIZER_UNLOCKED;

volatile bool stepperEnable = true;
volatile bool stepState = false;
volatile long stepCount = 0; // Untuk menghitung langkah keluar

// ===== SENSOR =====
#define IR1_PIN 38
#define IR2_PIN 39
#define IR_FULL_PIN 40
#define XYZ_SENSOR_PIN 19

// RELAY 4 CHANNEL
#define RELAY_GREEN 11 // IN1 = LED Hijau
#define RELAY_YELLOW 12 // IN2 = LED Kuning
#define RELAY_RED 13 // IN3 = LED Merah
#define RELAY_BUZZER 14 // IN4 = Buzzer

// ===== BUZZER TIMER =====

bool buzzerState = false;
unsigned long buzzerTimer = 0;

const unsigned long buzzerOnTime = 1200;
const unsigned long buzzerOffTime = 2500;

bool xyzAlarmLock = false;
unsigned long xyzHighStart = 0;
const unsigned long XYZ_HIGH_DELAY = 500;

unsigned long xyzLowStart = 0;
```



© 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

```
bool xycEmptyValid = false;
const unsigned long XYC_DELAY = 1000; // 1 detik validasi
bool lastXYCEmptyState = false;

// ===== FILTER IR FULL (ANTI NOISE) =====
unsigned long irFullStart = 0;
bool irFullValid = false;
const unsigned long IR_FULL_DELAY = 1000; // 1 detik
// ===== BTS7960 =====
#define RPWM2 7
#define LPWM2 15
#define REN2 16
#define LEN2 17

#define RPWM1 18
#define LPWM1 8
#define REN1 3
#define LEN1 46

#define PWM_FREQ 20000
#define PWM_RES 8
#define SPEED 190

bool pump1Active = false;
bool pump2Active = false;
unsigned long pump1Start = 0;
unsigned long pump2Start = 0;

// Timer Logika Baru
unsigned long validationStart = 0;
const unsigned long validationDuration = 1000; // 2 Detik
long stepsToMove = 0;

bool systemStarted = false;

char lastKey = '\0';
unsigned long lastKeyTime = 0;
const unsigned long keypadDelay = 250;

// =====
void IRAM_ATTR onStepperTimer() {
  portENTER_CRITICAL_ISR(&timerMux);
  if (stepperEnable) {
    stepState = !stepState;
    digitalWrite(STEP_PIN, stepState);
    if (stepState && stepsToMove > 0) {
      stepsToMove--; // Kurangi sisa langkah jika dalam mode bergerak menjauh
    }
  }
}
```




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

```
}
portEXIT_CRITICAL_ISR(&timerMux);
}

// =====
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  SerialExt.begin(115200, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);

  Wire.begin(41, 42);
  lcd.init();
  lcd.backlight();

  I2C_KEYPAD.begin(9, 10);
  keypad.begin();

  pinMode(STEP_PIN, OUTPUT);
  pinMode(DIR_PIN, OUTPUT);
  pinMode(EN_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(DIR_PIN, LOW);
  digitalWrite(EN_PIN, HIGH);

  lcd.clear();

  // Baris 2
  lcd.setCursor(2, 1);
  lcd.print("PRESS * TO START");

  // Baris 3
  lcd.setCursor(5, 2);
  lcd.print("POLITEKNIK");

  // Baris 4
  lcd.setCursor(3, 3);
  lcd.print("NEGERI JAKARTA");

  stepperTimer = timerBegin(1000000);
  timerAttachInterrupt(stepperTimer, &onStepperTimer);
  timerAlarm(stepperTimer, STEP_DELAY_US, true, 0);

  pinMode(IR1_PIN, INPUT);
  pinMode(IR2_PIN, INPUT);
  pinMode(IR_FULL_PIN, INPUT);
  pinMode(XYC_SENSOR_PIN, INPUT_PULLDOWN);

  pinMode(RELAY_GREEN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_YELLOW, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_RED, 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(RELAY_BUZZER, OUTPUT);

// Relay OFF (karena relay biasanya ACTIVE LOW)
digitalWrite(RELAY_GREEN, LOW);
digitalWrite(RELAY_YELLOW, LOW);
digitalWrite(RELAY_RED, LOW);
digitalWrite(RELAY_BUZZER, LOW);

// Pump Setup
pinMode(REN1, OUTPUT);
pinMode(LEN1, OUTPUT);
digitalWrite(REN1, HIGH);
digitalWrite(LEN1, HIGH);
ledcAttach(RPWM1, PWM_FREQ, PWM_RES);
pinMode(LPWM1, OUTPUT);
digitalWrite(LPWM1, LOW);

pinMode(REN2, OUTPUT);
pinMode(LEN2, OUTPUT);
digitalWrite(REN2, HIGH);
digitalWrite(LEN2, HIGH);
ledcAttach(RPWM2, PWM_FREQ, PWM_RES);
pinMode(LPWM2, OUTPUT);
digitalWrite(LPWM2, LOW);
}

// =====
void loop() {
  handleKeypad();
  unsigned long now = millis();

  if (!systemStarted) {
    // standby sebelum start
  }

  else if (currentMode == MODE_RUN) {
    logicProcess(now);
  }

  else {
    settingsProcess();
  }

  // Serial Data Telemetry
  static unsigned long lastSend = 0;
  if (now - lastSend > 500) {
    sendData();
    lastSend = now;
  }
}
```




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

```
}  
}  
  
bool checkIRFullFiltered() {  
    int ir = digitalRead(IR_FULL_PIN);  
  
    if (ir == LOW) {  
        if (irFullStart == 0) {  
            irFullStart = millis();  
        }  
  
        if (millis() - irFullStart >= IR_FULL_DELAY) {  
            irFullValid = true;  
        }  
  
    } else {  
        irFullStart = 0;  
        irFullValid = false;  
    }  
  
    return irFullValid;  
}  
  
bool checkXYCFiltered() {  
    int xyc = digitalRead(XYC_SENSOR_PIN);  
  
    // HIGH = ada cairan  
    // LOW = kosong  
  
    if (xyc == LOW) {  
        if (xycLowStart == 0) {  
            xycLowStart = millis();  
        }  
  
        // LOW stabil selama 1 detik  
        if (millis() - xycLowStart >= XYC_DELAY) {  
            xycEmptyValid = true;  
        }  
  
    } else {  
        // jika kembali HIGH reset timer  
        xycLowStart = 0;  
        xycEmptyValid = false;  
    }  
  
    return xycEmptyValid;  
}
```



Hak Cipta :

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

```
// =====  
void logicProcess(unsigned long now) {  
    int ir1 = digitalRead(IR1_PIN);  
    int ir2 = digitalRead(IR2_PIN);  
  
    // =====  
    // PRIORITAS 1 : CEK XYC (DRIGEN EMPTY)  
    // =====  
    // =====  
    // REVISI LOGIKA XYC (DRIGEN EMPTY)  
    // =====  
  
    // 1. Panggil filter di awal loop logic  
    bool isDryingEmpty = checkXYCFiltered();  
  
    if (isDryingEmpty) {  
        xycAlarmLock = true;  
    }  
  
    if (xycAlarmLock) {  
        // STOP SEMUA AKTOR  
        stepperEnable = false;  
        digitalWrite(EN_PIN, HIGH);  
        stepsToMove = 0; // Reset sisa langkah agar tidak "hutang" gerakan  
  
        ledcWrite(RPWM1, 0);  
        ledcWrite(RPWM2, 0);  
        pump1Active = false;  
        pump2Active = false;  
  
        // INDIKATOR RELAY  
        digitalWrite(RELAY_GREEN, LOW);  
        digitalWrite(RELAY_YELLOW, LOW);  
        digitalWrite(RELAY_RED, HIGH);  
  
        // BUZZER BLINKING (Non-Blocking)  
        if (millis() - buzzerTimer >= (buzzerState ? buzzerOnTime :  
buzzerOffTime)) {  
            buzzerState = !buzzerState;  
            buzzerTimer = millis();  
            digitalWrite(RELAY_BUZZER, buzzerState ? HIGH : LOW);  
        }  
  
        // TAMPILAN LCD  
        if (!lastXYCEmptyState) {  
            lcd.clear();  
            lcd.setCursor(3, 1);  
            lcd.print("DRIGEN EMPTY!");  
        }  
    }  
}
```




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

```
lcd.setCursor(7, 2);
lcd.print("REFILL");
lastXYCEmptyState = true;
// Reset cache LCD agar setelah alarm hilang, layar terupdate otomatis
for(int i=0; i<4; i++) lastLine[i] = "";
}

// LOGIKA PEMULIHAN (Recovery)
// Jika sensor mendeteksi cairan kembali (HIGH)
if (digitalRead(XYC_SENSOR_PIN) == HIGH) {
    if (xycHighStart == 0) xycHighStart = millis();

    if (millis() - xycHighStart >= XYC_HIGH_DELAY) {
        // RESET SEMUA STATUS ALARM
        xycAlarmLock = false;
        lastXYCEmptyState = false;
        xycHighStart = 0;
        digitalWrite(RELAY_BUZZER, LOW);
        digitalWrite(RELAY_RED, LOW);
        lcd.clear();
    }
} else {
    xycHighStart = 0;
}

currentState = IDLE;
return; // Keluar dari logicProcess agar tidak mengecek sensor lain saat error
}

// =====
// PRIORITAS 2 : CEK CONVEYOR FULL
// =====
if (checkIRFullFiltered()) {

    // Stop Stepper
    stepperEnable = false;
    digitalWrite(EN_PIN, HIGH);

    // Stop Pump
    ledcWrite(RPWM1, 0);
    ledcWrite(RPWM2, 0);
    pump1Active = false;
    pump2Active = false;

    // Relay Emergency
    digitalWrite(RELAY_GREEN, LOW); // OFF
    digitalWrite(RELAY_YELLOW, LOW); // OFF
    digitalWrite(RELAY_RED, HIGH); // ON
    digitalWrite(RELAY_BUZZER, LOW); // OFF
```



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

```
currentState = IDLE;

updateLCD(3, "CONVEYOR FULL!");
return;
}

// =====
// STATE MACHINE SYSTEM
// =====
switch (currentState) {

// =====
case IDLE:
    stepperEnable = true;
    digitalWrite(EN_PIN, LOW);

    updateLCD(3, "RUNNING... ");

    // Jika IR2 mendeteksi botol
    if (ir2 == LOW) {
        stepperEnable = false;
        digitalWrite(EN_PIN, HIGH);

        validationStart = now;
        currentState = WAITING_VALIDATION;
    }
    break;

// =====
case WAITING_VALIDATION:
    updateLCD(3, "WAITING IR 1");

    if (now - validationStart >= validationDuration) {

        // Jika IR1 aktif → Pump1 + Pump2
        if (digitalRead(IR1_PIN) == LOW && pump1Enable) {

            pump1Active = true;
            pump1Start = now;
            ledcWrite(RPWM1, SPEED);

            pump2Active = true;
            pump2Start = now;
            ledcWrite(RPWM2, SPEED);
        }

        // Jika tidak → hanya Pump2
```




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 if (pump2Enable) {
    pump2Active = true;
    pump2Start = now;
    ledcWrite(RPWM2, SPEED);
}

    currentState = PUMPING;
}
break;

// =====
case PUMPING:
    updateLCD(3, "FILLING... ");

    // Pump 1 selesai
    if (pump1Active && now - pump1Start >= pump1Duration) {
        ledcWrite(RPWM1, 0);
        pump1Active = false;
    }

    // Pump 2 selesai
    if (pump2Active && now - pump2Start >= pump2Duration) {
        ledcWrite(RPWM2, 0);
        pump2Active = false;
    }

    // Jika semua pump selesai
    if (!pump1Active && !pump2Active) {
        stepsToMove = 4701;

        stepperEnable = true;
        digitalWrite(EN_PIN, LOW);

        currentState = STEPPER_MOVING_AWAY;
    }
    break;

// =====
case STEPPER_MOVING_AWAY:
    updateLCD(3, "MOVING STEPS");

    if (stepsToMove <= 0) {
        currentState = IDLE;
    }
    break;
}

// =====
```



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

```
// LOGIKA RELAY NORMAL
// =====

// LED HIJAU → Stepper Running
if (stepperEnable) {
    digitalWrite(RELAY_GREEN, HIGH); // ON
} else {
    digitalWrite(RELAY_GREEN, LOW); // OFF
}

// LED KUNING → Pump Filling
if (pump1Active || pump2Active) {
    digitalWrite(RELAY_YELLOW, HIGH); // ON
} else {
    digitalWrite(RELAY_YELLOW, LOW); // OFF
}

// Jika tidak ada emergency → LED merah OFF
digitalWrite(RELAY_RED, LOW);

// =====
// LCD INFO DASAR
// =====
updateLCD(0, "FILLING MACHINE");

updateLCD(
    1,
    "V1:" + String(pump1Volume) + "ml V2:" + String(pump2Volume) + "ml");

updateLCD(
    2,
    "P1:" + String(pump1Active ? "ON" : "OFF") + " P2:" +
    String(pump2Active ? "ON" : "OFF"));
}

// =====MODE SRTTING=====
void settingsProcess() {
    int currentVol = (selectedPump == 1) ? pump1Volume : pump2Volume;
    updateLCD(0, "===== SETTING =====");
    updateLCD(1, "Pump:" + String(selectedPump) + (selectedPump == 1 ?
    (pump1Enable ? " [EN]" : "[DIS]") : (pump2Enable ? " [EN]" : "[DIS]")));
    updateLCD(2, "Set:" + (inputVolume == "" ? String(currentVol) :
    inputVolume) + " ml");
    updateLCD(3, "#=SAVE D=EXT *=CLEAR");
}
```




Hak Cipta :

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

```
void handleKeypad() {

    uint8_t index = keypad.getKey();

    if (index >= 16) {
        lastKey = '\0';
        return;
    }

    char key = keymap[index];

    // =====
    // DEBOUNCE KEYPAD
    // =====
    if (key == lastKey && millis() - lastKeyTime < keypadDelay) {
        return;
    }

    lastKey = key;
    lastKeyTime = millis();

    // =====
    // START SYSTEM DENGAN *
    // =====
    if (!systemStarted) {

        if (key == '*') {

            systemStarted = true;

            lcd.clear();
            lcd.setCursor(3, 1);
            lcd.print("SYSTEM START");

            delay(1000);

            lcd.clear();
        }

        return;
    }

    // =====
    // MODE SETTING / RUN
    // =====
    if (key == 'D') {
```



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

```
currentMode = (currentMode == MODE_RUN) ? MODE_SETTING :
MODE_RUN;

inputVolume = "";

// =====
// MASUK MODE SETTING
// =====
if (currentMode == MODE_SETTING) {

    // Stop stepper
    stepperEnable = false;
    digitalWrite(EN_PIN, HIGH);

    // Stop pump
    ledcWrite(RPWM1, 0);
    ledcWrite(RPWM2, 0);

    pump1Active = false;
    pump2Active = false;

    currentState = IDLE;

    lcd.clear();
}

// =====
// KEMBALI RUN MODE
// =====
else {

    currentState = IDLE;

    lcd.clear();
}

delay(200);

return;
}

// =====
// MODE SETTING
// =====
if (currentMode == MODE_SETTING) {

    // PILIH PUMP
```




© 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

```
if (key == 'A') {
    selectedPump = 1;
}

if (key == 'B') {
    selectedPump = 2;
}

// ENABLE DISABLE PUMP
if (key == 'C') {

    if (selectedPump == 1) {
        pump1Enable = !pump1Enable;
    }

    else {
        pump2Enable = !pump2Enable;
    }
}

// INPUT ANGKA
if (key >= '0' && key <= '9') {

    inputVolume += key;
}

// CLEAR INPUT
if (key == '*') {

    inputVolume = "";
}

// SAVE
if (key == '#') {

    int vol = inputVolume.toInt();

    if (vol > 0) {

        if (selectedPump == 1) {

            pump1Volume = vol;
            pump1Duration = vol * ML_TO_MS_P1;
        }

        else {

            pump2Volume = vol;
```



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

```
pump2Duration = vol * ML_TO_MS_P2;
}

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("SAVED " + String(vol) + "ml");

delay(800);
}

inputVolume = "";
}
}

void sendData() {
  bool xycEmpty = checkXYCFiltered();
  bool conveyorFull = checkIRFullFiltered();
  String data = "P1:" + String(pump1Active ? "ON" : "OFF") + ",";
  data += "P2:" + String(pump2Active ? "ON" : "OFF") + ",";
  data += "ST:" + String(stepperEnable ? "ON" : "OFF") + ","; // <--
TAMBAHAN
  data += "V1:" + String(pump1Volume) + ",";
  data += "V2:" + String(pump2Volume) + ",";
  data += "XYC:" + String(xycEmpty ? "EMPTY" : "OK") + ",";
  data += "FULL:" + String(conveyorFull ? "YES" : "NO");

  SerialExt.println(data);
}

void updateLCD(int row, String text) {
  if (text != lastLine[row]) {
    lcd.setCursor(0, row);
    String displayMsg = text;
    while (displayMsg.length() < 20) displayMsg += " ";
    lcd.print(displayMsg);
    lastLine[row] = text;
  }
}
```

Lampiran 7. Program ESP32 Integrasi IoT



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

```
#include <WiFi.h>           // Library untuk koneksi WiFi ESP32

#include <WebServer.h>       // Library untuk membuat Web Server pada ESP32

// =====
// ===== UART =====
// =====

// Membuat objek Serial UART2
// UART2 digunakan untuk komunikasi antar ESP32 / device lain
HardwareSerial SerialExt(2);

// Menentukan pin RX dan TX UART2
#define RXD2 16 // Pin receive data
#define TXD2 17 // Pin transmit data

// =====
// ===== WIFI =====
// =====

// SSID WiFi yang akan digunakan ESP32 untuk koneksi
const char* ssid = "aaa";

// Password WiFi
const char* password = "arfansyah";

// Membuat web server pada port 80 (HTTP default)
WebServer server(80);
```



© 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

```
// =====  
// ===== DATA =====  
// =====  
  
// Variabel penampung data serial yang masuk  
// Data dikumpulkan karakter per karakter sampai '\n'  
String incomingData = "";  
  
// .....  
// DATA SAAT INI (CURRENT DATA)  
// .....  
  
// Status Pump 1  
// 1 = ON  
// 0 = OFF  
String p1 = "0";  
  
// Status Pump 2  
String p2 = "0";  
  
// Nilai Volume Pump 1  
String v1 = "0";  
  
// Nilai Volume Pump 2  
String v2 = "0";
```




© 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

```
// Status Stepper
```

```
// 1 = ON
```

```
// 0 = OFF
```

```
String st = "0";
```

```
// Status XYZ
```

```
String xyz = "OK";
```

```
// Status Conveyor Full
```

```
String full = "NO";
```

```
// -----
```

```
// DATA SEBELUMNYA (LAST DATA)
```

```
// Digunakan untuk membandingkan apakah ada perubahan
```

```
// -----
```

```
String last_p1 = "0";
```

```
String last_p2 = "0";
```

```
String last_v1 = "0";
```

```
String last_v2 = "0";
```

```
String last_st = "0";
```

```
String last_xyz = "OK";
```

```
String last_full = "NO";
```

```
// -----
```

```
// FLAG PERUBAHAN DATA
```



© 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

```
// -----  
  
// true = ada perubahan data → kirim ke client  
// false = tidak ada perubahan → tidak perlu kirim  
bool dataChanged = false;  
  
//  
// =====  
// ===== SETUP =====  
// =====  
//  
  
void setup() {  
  
    // Membuka Serial Monitor utama  
    // Untuk debugging melalui USB  
    Serial.begin(115200);  
  
    // Membuka UART2  
    // Baudrate = 115200  
    // Format = SERIAL_8N1  
    // RX = pin 16  
    // TX = pin 17  
    SerialExt.begin(115200, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);
```




© 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

```
// =====  
  
// KONEKSI WIFI  
  
// =====  
  
// Mulai koneksi ke WiFi  
WiFi.begin(ssid, password);  
  
Serial.print("Connecting WiFi");  
  
// Menunggu sampai ESP32 benar-benar terhubung  
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
  delay(500);  
  Serial.print(".");  
}  
  
// Jika berhasil konek  
Serial.println("\nCONNECTED");  
  
// Menampilkan IP Address ESP32  
// IP ini digunakan client/browser/LabVIEW  
Serial.print("IP: ");  
Serial.println(WiFi.localIP());  
  
// =====  
  
// WEB SERVER ROUTING  
  
// =====
```



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

```
// Jika client membuka:
// http://IP-ESP32/data
// maka fungsi handleData() akan dijalankan
server.on("/data", handleData);

// Menjalankan web server
server.begin();
}

//
// =====
// ===== LOOP =====
// =====
//

void loop() {

// Menangani request client secara terus menerus
// Contoh:
// Browser
server.handleClient();

// =====
// MEMBACA DATA DARI UART2
// =====
```




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

```
// Selama masih ada data masuk dari UART2
```

```
while (SerialExt.available()) {
```

```
    // Membaca 1 karakter
```

```
    char c = SerialExt.read();
```

```
    // Jika ditemukan newline '\n'
```

```
    // artinya 1 paket data sudah selesai
```

```
    if (c == '\n') {
```

```
        // Menghapus spasi / enter tambahan
```

```
        incomingData.trim();
```

```
        // Parsing data yang sudah lengkap
```

```
        parseData(incomingData);
```

```
        // Reset buffer agar siap menerima data baru
```

```
        incomingData = "";
```

```
    }
```

```
    // Jika belum newline
```

```
    // simpan karakter ke buffer
```

```
    else {
```

```
        incomingData += c;
```

```
    }
```

```
}
```

```
}
```



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

```
//  
// =====  
// ===== PARSE DATA =====  
// =====  
//  
  
void parseData(String data) {  
  
    // Reset flag perubahan  
    // diasumsikan awalnya tidak ada perubahan  
    dataChanged = false;  
  
    // Variabel untuk parsing berdasarkan tanda koma ','  
    int start = 0;  
    int end = 0;  
  
    // =====  
    // MEMECAH DATA BERDASARKAN KOMA  
    // =====  
  
    // Contoh data:  
    // P1:ON,P2:OFF,ST:ON,V1:100,V2:200  
  
    while ((end = data.indexOf(',', start)) != -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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Ambil token satu per satu

// Contoh:

// P1:ON

processToken(data.substring(start, end));

// Geser ke token berikutnya

start = end + 1;

}

// Token terakhir setelah koma terakhir
processToken(data.substring(start));

// =====

// DEBUG MONITOR

// =====

Serial.println("=== DATA MASUK ===");
Serial.println(data);
Serial.println("=====");

// =====

// MENYIMPAN DATA TERAKHIR

// =====

// Setelah selesai parsing,

// simpan sebagai data sebelumnya
```



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

```
last_p1 = p1;
last_p2 = p2;
last_v1 = v1;
last_v2 = v2;
last_st = st;
last_xyc = xyc;
last_full = full;
}

//
// =====
// ===== PROCESS TOKEN =====
// =====
//

void processToken(String token) {

    // Menghapus spasi yang tidak diperlukan
    token.trim();

    // =====

    // TOKEN P1 (Pump 1)

    // =====

    if (token.startsWith("P1:")) {
```




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

```
// Jika ON → 1
// Jika OFF → 0

String newVal = (token.substring(3) == "ON") ? "1" : "0";

// Jika nilai berubah
if (newVal != p1) {
    p1 = newVal;
    dataChanged = true;
}
}

// =====
// TOKEN P2 (Pump 2)
// =====

else if (token.startsWith("P2:")) {

    String newVal = (token.substring(3) == "ON") ? "1" : "0";

    if (newVal != p2) {
        p2 = newVal;
        dataChanged = true;
    }
}

// =====
```



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

```
// TOKEN V1 (Volume Pump 1)

// =====

else if (token.startsWith("V1:")) {

    // Ambil nilai setelah "V1:"
    String newVal = token.substring(3);

    if (newVal != v1) {
        v1 = newVal;
        dataChanged = true;
    }
}

// =====

// TOKEN V2 (Volume Pump 2)

// =====

else if (token.startsWith("V2:")) {

    String newVal = token.substring(3);

    if (newVal != v2) {
        v2 = newVal;
        dataChanged = true;
    }
}
```




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

```
// =====  
// TOKEN ST (Stepper)  
// =====  
  
else if (token.startsWith("ST:")) {  
  
    // ST SELALU UPDATE  
    // Walaupun nilainya sama  
    // tetap dianggap perubahan  
  
    st = (token.substring(3) == "ON") ? "1" : "0";  
  
    // Selalu true  
    dataChanged = true;  
  
}  
  
else if (token.startsWith("XYC:")) {  
  
    String newVal = token.substring(4);  
  
    if (newVal != xyc) {  
        xyc = newVal;  
        dataChanged = true;  
    }  
}
```



© 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

```
// =====  
// TOKEN FULL  
// =====  
  
else if (token.startsWith("FULL:")) {  
  
String newVal = token.substring(5);  
  
if (newVal != full) {  
    full = newVal;  
    dataChanged = true;  
}  
}  
}  
  
//  
// =====  
// ===== HANDLE DATA =====  
// =====  
//  
  
void handleData() {  
  
// =====  
  
// JIKA TIDAK ADA PERUBAHAN DATA
```




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

```
// =====

// Client request /data

// tetapi data sama seperti sebelumnya

if (!dataChanged) {

    // Kirim JSON status no_change
    // agar client tahu tidak perlu update
    server.send(
        200,
        "application/json",
        "{\"status\":\"no_change\"}"
    );

    return;
}

// =====

// MEMBUAT JSON RESPONSE

// =====

String json = "{";

json += "\"p1\":\"" + p1 + ",";
json += "\"p2\":\"" + p2 + ",";
json += "\"v1\":\"" + v1 + ",";
```



© 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

```
json += "\"v2\":" + v2 + ",";
json += "\"st\":" + st + ",";
json += "\"xyc\":" + xyc + "\"";
json += "\"full\":" + full + "\"";

json += "}";
```

```
// =====
// KIRIM JSON KE CLIENT
// =====
```

```
server.send(
    200,
    "application/json",
    json
);
```

```
// =====
// DEBUG SERIAL MONITOR
// =====
```

```
Serial.println("KIRIM DATA KE CLIENT:");
Serial.println(json);
}
```

Lampiran 8. Pemrograman PHP Pengambilan Data



© 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

```
<?php
include 'koneksi.php';

$last_file = 'last_data.json';
$lastData = ["p1" => 0, "p2" => 0];

if (file_exists($last_file)) {
    $lastData = json_decode(file_get_contents($last_file), true);
}

$url = "http://10.254.204.111/data";
$ctx = stream_context_create(['http' => ['timeout' => 1.5]]);
$json = @file_get_contents($url, false, $ctx);

$st = 0;
$v1 = 0;
$v2 = 0;
$xy = "ERR"; // Default jika data gagal diambil
$full = "ERR";

if ($json !== FALSE) {
    $data = json_decode($json, true);

    if ($data) {
        $p1 = $data['p1'] ?? 0;
        $p2 = $data['p2'] ?? 0;
        $v1 = $data['v1'] ?? 0;
        $v2 = $data['v2'] ?? 0;
```



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

```
$st = $data['st'] ?? 0;
$xyx = $data['xyx'] ?? "OK";
$full = $data['full'] ?? "NO";

// Logic Insert Database Pump 1
if ($p1 > $lastData['p1']) {
    $selisih = $p1 - $lastData['p1'];
    $total1 = $v1 * $selisih;
    $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO monitoring (pump_id,
volume_ml, qty, total) VALUES (?, ?, ?, ?)");
    $stmt->bind_param("iiii", $pump_id, $vol, $qty, $ttl);
    $pump_id = 1; $vol = $v1; $qty = $selisih; $ttl = $total1;
    $stmt->execute();
}

// Logic Insert Database Pump 2
if ($p2 > $lastData['p2']) {
    $selisih = $p2 - $lastData['p2'];
    $total2 = $v2 * $selisih;
    $stmt = $conn->prepare("INSERT INTO monitoring (pump_id,
volume_ml, qty, total) VALUES (?, ?, ?, ?)");
    $stmt->bind_param("iiii", $pump_id, $vol, $qty, $ttl);
    $pump_id = 2; $vol = $v2; $qty = $selisih; $ttl = $total2;
    $stmt->execute();
}

file_put_contents($last_file, json_encode(["p1" => $p1, "p2" => $p2]));
}
}
```




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

```
function getPumpData($conn, $pump_id) {  
    $query = "SELECT DATE_FORMAT(tanggal, '%d/%m/%Y') AS tgl,  
    volume_ml AS vol, SUM(qty) AS total_qty, SUM(total) AS total_ml  
  
    FROM monitoring WHERE pump_id = $pump_id GROUP BY  
    DATE(tanggal), volume_ml ORDER BY MAX(tanggal) DESC, volume_ml  
    ASC";  
  
    $result = mysqli_query($conn, $query);  
  
    $rows = [];  
  
    while ($r = mysqli_fetch_assoc($result)) { $rows[] = $r; }  
  
    return $rows;  
}  
  
header('Content-Type: application/json');  
echo json_encode([  
    "st" => (int)$st,  
    "v1" => (int)$v1,  
    "v2" => (int)$v2,  
    "xyc" => $xyc,  
    "full" => $full,  
    "pump1" => getPumpData($conn, 1),  
    "pump2" => getPumpData($conn, 2)  
]);
```



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

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="id">

<head>

  <meta charset="UTF-8">

  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">

  <title>Monitoring Pump System</title>

  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js"></script>

  <link rel="stylesheet" href="style.css">

</head>

<body>

  <h1>SYSTEM MONITORING FILLING MACHINE</h1>

  <div class="clock-container">

    <span id="liveClock">00:00:00</span>

  </div>

  <div class="top-status-container">

    <!-- CONVEYOR -->

    <div class="status-box">

      <h3>CONVEYOR RUN.... </h3>

      <div id="led_conv" class="led off"></div>

      <h3 id="txtStatusConv">STOPPED</h3>

    </div>

    <!-- STATUS DRIGEN (XYC) -->

    <div class="status-box">

      <h3>STATUS DRIGEN</h3>

      <div id="led_xyc" class="led off"></div>

      <h3 id="txtXYC">OK</h3>

    </div>

  </div>

</body>

</html>
```




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

```
</div>

<!-- STORAGE CONVEYOR (FULL) -->
<div class="status-box">
  <h3>STORAGE CONVEYOR</h3>
  <div id="led_full" class="led off"></div>
  <h3 id="txtFull">NO</h3>
</div>

<!-- PUMP 1 -->
<div class="status-box">
  <h3>PUMP 1</h3>
  <div id="led_v1" class="led off"></div>
</div>

<!-- PUMP 2 -->
<div class="status-box">
  <h3>PUMP 2</h3>
  <div id="led_v2" class="led off"></div>
</div>
</div>

<div class="container">
  <div class="box">
    <h2>PUMP 1</h2>
    <div class="table-wrapper">
      <table>
        <thead>
```



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

```
<tr>
    <th>TANGGAL</th>
    <th>VOLUME</th>
    <th>QTY</th>
    <th>TOTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody id="t1"></tbody>
</table>
</div>
<canvas id="chartPump1"></canvas>
</div>

<div class="box">
    <h2>PUMP 2</h2>
    <div class="table-wrapper">
        <table>
            <thead>
                <tr>
                    <th>TANGGAL</th>
                    <th>VOLUME</th>
                    <th>QTY</th>
                    <th>TOTAL</th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody id="t2"></tbody>
        </table>
    </div>
```




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

```
<canvas id="chartPump2"></canvas>

</div>

</div>

<script src="script.js"></script>

<style>

.clock-container {
  display: flex;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  margin: 15px auto 25px auto; /* Jarak atas & bawah jam */
  width: max-content;        /* Lebar kotak pas mengikuti teks */

  /* Efek Kaca Transparan (Glassmorphism) */
  background: rgba(255, 255, 255, 0.5);
  backdrop-filter: blur(8px);
  -webkit-backdrop-filter: blur(8px);

  /* Border halus & kelengkungan kapsul */
  border: 1px solid rgba(255, 255, 255, 0.4);
  padding: 8px 25px;
  border-radius: 30px;

  /* Bayangan soft di bawah kotak */
  box-shadow: 0 4px 15px rgba(0, 0, 0, 0.05);
}
```



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

```
#liveClock {  
    /* Menggunakan monospace supaya angka jam tidak geser-geser tiap  
detik */  
    font-family: 'Courier New', Courier, monospace;  
    font-size: 1.6rem;  
    font-weight: bold;  
    color: #0284c7; /* Warna biru cerah */  
    letter-spacing: 1px;  
}  
</style>  
<script>  
    function jalankanJamLangsung() {  
        const clock = document.getElementById('liveClock');  
        if(clock) {  
            const sekarang = new Date();  
            const j = String(sekarang.getHours()).padStart(2, '0');  
            const m = String(sekarang.getMinutes()).padStart(2, '0');  
            const d = String(sekarang.getSeconds()).padStart(2, '0');  
            clock.innerText = j + ":" + m + ":" + d;  
        }  
    }  
  
    // Eksekusi setiap detik secara independen  
    jalankanJamLangsung();  
    setInterval(jalankanJamLangsung, 1000);  
</script>
```




© 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

```
</body>  
</html>
```





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

```
let lastQtyPump1 = 0;
let lastQtyPump2 = 0;
let chart1, chart2;

// 1. Inisialisasi Grafik
function initCharts() {
  const ctx1 = document.getElementById('chartPump1').getContext('2d');
  const ctx2 = document.getElementById('chartPump2').getContext('2d');

  const chartOptions = (label, color) => ({
    type: 'line',
    data: {
      labels: [],
      datasets: [{
        label: label,
        data: [],
        borderColor: color,
        backgroundColor: color + '22', // Transparan
        tension: 0.4,
        fill: true
      }]
    },
    options: {
      responsive: true,
      scales: { y: { beginAtZero: true } }
    }
  });
```




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

```
chart1 = new Chart(ctx1, chartOptions('Total ML Pump 1', '#0ea5e9'));
chart2 = new Chart(ctx2, chartOptions('Total ML Pump 2', '#6366f1'));
}

// 2. Fungsi Hitung Total Qty
function getTotalQty(data){
    return data.reduce((sum, item) => sum + parseInt(item.total_qty), 0);
}

// 3. Update Tabel
function updateTable(data, elementId) {
    let target = document.getElementById(elementId);
    let html = "";

    const grouped = data.reduce((acc, obj) => {
        acc[obj.tgl] = acc[obj.tgl] || [];
        acc[obj.tgl].push(obj);
        return acc;
    }, {});

    for (let tgl in grouped) {
        let rows = grouped[tgl];
        rows.forEach((item, index) => {
            html += `<tr>`;

            if (index === 0) html += `<td
rowspan="${rows.length}">${item.tgl}</td>`;

            html += `<td>${item.vol}ML</td>`;
            html += `<td>${item.total_qty}</td>`;
```



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

```
html += ` ${item.total_ml}ML</td>`;  html += `</tr>`;  });  }  target.innerHTML = html;  }  // 4. Update Grafik (Ambil 10 data terakhir) function updateCharts(res) {     const last10P1 = res.pump1.slice(-10);     const last10P2 = res.pump2.slice(-10);      chart1.data.labels = last10P1.map(d => d.vol + "ml");     chart1.data.datasets[0].data = last10P1.map(d => d.total_ml);     chart1.update();      chart2.data.labels = last10P2.map(d => d.vol + "ml");     chart2.data.datasets[0].data = last10P2.map(d => d.total_ml);     chart2.update(); }  // 5. Fetch Data Utama function fetchData() {     fetch('ambil_data.php')         .then(r => r.json())         .then(res => {             // --- 1. Indikator Conveyor ---              let ledConv = document.getElementById("led_conv"); |
```




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

```
let txtConv = document.getElementById("txtStatusConv");
if(res.st == 1) {
    ledConv.className = "led on"; // Hijau
    txtConv.innerText = "RUNNING";
    txtConv.style.color = "#10b981";
} else {
    ledConv.className = "led danger"; // Merah (berdasarkan gambar
    kamu)
    txtConv.innerText = "STOPPED";
    txtConv.style.color = "#ef4444";
}

// --- 2. Indikator Status Drigen (XYC) ---
let ledXYC = document.getElementById("led_xyc");
let txtXYC = document.getElementById("txtXYC");
txtXYC.innerText = res.xyc;
if(res.xyc === "OK") {
    ledXYC.className = "led on";
    txtXYC.style.color = "#10b981";
} else if(res.xyc === "EMPTY") {
    ledXYC.className = "led danger"; // MERAH jika EMPTY
    txtXYC.style.color = "#ef4444";
} else {
    ledXYC.className = "led off";
}

// --- 3. Indikator Storage Conveyor (FULL) ---
let ledFull = document.getElementById("led_full");
```



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

```
let txtFull = document.getElementById("txtFull");
txtFull.innerText = res.full;
if(res.full === "YES") {
    ledFull.className = "led danger"; // MERAH jika FULL
    txtFull.style.color = "#ef4444";
} else {
    ledFull.className = "led off";
    txtFull.style.color = "#475569";
}

// --- 4. Indikator Valve Pump (Berdasarkan update data) ---
let currentQty1 = getTotalQty(res.pump1);
let currentQty2 = getTotalQty(res.pump2);
document.getElementById("led_v1").className = (currentQty1 >
lastQtyPump1) ? "led on" : "led off";
document.getElementById("led_v2").className = (currentQty2 >
lastQtyPump2) ? "led on" : "led off";
lastQtyPump1 = currentQty1;
lastQtyPump2 = currentQty2;

// --- 5. Update Tabel ---
updateTable(res.pump1, "t1");
updateTable(res.pump2, "t2");

// --- TAMBAHKAN INI: Update Grafik ---
updateCharts(res);
})
.catch(err => console.error("Data tidak terbaca:", err));
```




© 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

```
}  
  
// Inisialisasi awal  
initCharts();  
setInterval(fetchData, 2000);  
fetchData();
```

