



© 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



**SISTEM KONTROL POMPA PELUMASAN MENGGUNAKAN  
PLC SIEMENS LOGO *SMART RELAY* BERBASIS INTERNET  
OF THINGS (IOT)**

**TUGAS AKHIR**

**Gelvino**

**2203321039**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D3-ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



# IMPLEMENTASI SENSOR PROXIMITY SWITCH UNTUK PENDETEKSI PERGERAKAN PISTON PADA SISTEM KONTROL POMPA PELUMASAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Gelvino

2203321039

PROGRAM STUDI D3-ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



**Hak Cipta :**

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

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

Nama : Gelvino

NIM : 2203321039

Tanda Tangan : 

Tanggal : Depok, 16 Juni 2025





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Gelvino

NIM : 2203321039

Program Studi : D3-Elektronika Industri

Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Pompa Pelumasan  
Menggunakan PLC Siemens Logo Smart  
Relay Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Sensor Proximity Switch  
untuk pendeteksi pergerakan Piston pada  
sistem Kontrol Pompa Pelumasan  
Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 23 Juni 2025 dan  
dinyatakan **LULUS**

Dosen Pembimbing : Dian Figana, S.T., M.T.  
NIP. 198503142015041002

Pembimbing Industri : Nopayadi  
NIK. 62102365

Depok, 23 Juni 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muri Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



**Hak Cipta:**

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat adalah **Sistem Kontrol Pompa Pelumasan Menggunakan PLC Siemens LOGO Smart Relay Berbasis IoT**. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr., Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Ihsan Auditia 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 memberikan arahan, dukungan, dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Bapak Muh. Yusuf, selaku pembimbing industri PT. Celebes Nusantara.
5. Bapak Nopayadi, selaku pembimbing industri PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moral, material, serta doa dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir;
7. Rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu khususnya di bidang Teknik Elektro.

Depok, 16 Juni 2025

Penulis

Gelvino



**Hak Cipta:**

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

*Implementasi Sensor Proximity Switch untuk Pendeteksi Pergerakan Piston Pada Sistem Kontrol Pompa Pelumasan Berbasis Internet of Things*

**ABSTRAK**

Kegagalan sistem pelumasan dapat menyebabkan kerusakan pada komponen mesin, khususnya bearing, serta menurunkan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol pompa pelumasan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan PLC Siemens LOGO dan sensor Proximity Switch sebagai pendeteksi pergerakan piston pada Divider Block. Sensor proximity tipe PNP Normally Open digunakan untuk mendeteksi pergerakan piston secara non-kontak, yang kemudian dibaca oleh PLC dan dihitung menggunakan fungsi counter (B005). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi pergerakan piston secara konsisten dengan sinyal yang stabil. Pada pengujian sebanyak 30 siklus, nilai counter tercatat stabil pada angka 5 dan pompa pelumasan aktif sesuai logika kontrol. Sistem juga memberikan notifikasi otomatis melalui Wemos D1 R32 ke aplikasi Telegram apabila terjadi ketidaksesuaian siklus, serta menyediakan pemantauan data secara real-time melalui web server PLC. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan terbukti efektif untuk mendukung pelumasan otomatis berbasis kondisi aktual pada lingkungan industri.

**Kata kunci:** *Proximity Switch, PLC Siemens LOGO, IoT, Pompa Pelumasan, Divider Block.*



**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

*Implementation of Proximity Switch Sensor for Detecting Piston Movement in Internet of Things-Based Lubrication Pump Control System*

**ABSTRACT**

*Failure in lubrication systems can lead to damage in machine components, especially bearings, and reduce operational efficiency. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based lubrication pump control system using a Siemens LOGO PLC and a Proximity Switch sensor to detect piston movement on a Divider Block. A PNP Normally Open proximity sensor was used for non-contact detection, with signals read by the PLC and counted using a counter function (B005). The test results showed that the system consistently detected piston movement with stable signal performance. During 30 test cycles, the counter value remained stable at 5, and the lubrication pump was activated according to the control logic. The system also sends automatic fault notifications via the Wemos D1 R32 to the Telegram application and provides real-time monitoring through the PLC's web server. Therefore, the developed system is proven to be effective in supporting condition-based automatic lubrication in industrial environments.*

**Keywords:** *Proximity Switch, PLC Siemens LOGO, IoT, Lubrication Pump, Divider Block.*

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR ISI**

|                                                                 |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>                    | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>                      | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                      | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                             | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                           | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                          | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                       | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                       | <b>xi</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                   | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                        | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                       | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                       | 2           |
| 1.4 Tujuan .....                                                | 3           |
| 1.5 Luaran .....                                                | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                             | <b>4</b>    |
| 2.1 Pelumasan (Lubrication).....                                | 4           |
| 2.2 Proximity Switch .....                                      | 4           |
| 2.3 Divider Block.....                                          | 6           |
| 2.5 Web Server.....                                             | 6           |
| 2.6 Siemens PLC LOGO Smart Relay.....                           | 6           |
| 2.7 Pompa Grease Allfett.....                                   | 7           |
| <b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>                   | <b>8</b>    |
| 3.1 Rancangan Alat .....                                        | 8           |
| 3.1.1 Deskripsi Alat .....                                      | 8           |
| 3.1.2 Cara Kerja Alat .....                                     | 8           |
| 3.1.3 Spesifikasi Alat .....                                    | 10          |
| 3.1.4 Diagram Blok.....                                         | 13          |
| 3.1.5 Perancangan Hardware .....                                | 14          |
| 3.1.6 Skematik Diagram Sistem Monitoring .....                  | 15          |
| 3.2 Realisasi Alat .....                                        | 16          |
| 3.2.1 Realisasi Alat Kontrol Pompa Pelumasan .....              | 16          |
| 3.2.2 Realisasi Perangkat Keras Alat Pemantauan Pelumasan ..... | 17          |
| 3.2.3 Realisasi Web Server Logo Soft Comfort.....               | 18          |



## **© 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

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>              | <b>22</b> |
| 4.1 Pengujian Sensor Proximity Switch..... | 22        |
| 4.1.1 Deskripsi Pengujian .....            | 22        |
| 4.1.2 Prosedur Pengujian .....             | 23        |
| 4.1.3 Data Hasil Pengujian.....            | 23        |
| 4.1.4 Analisis Pengujian.....              | 27        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                  | <b>28</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                       | 28        |
| 5.2 Saran .....                            | 29        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                 | <b>30</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                       | <b>32</b> |





## Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta:

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

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Proximity Switch.....                                            | 5  |
| Gambar 2. 2 Divider Block.....                                               | 6  |
| Gambar 2. 3 PLC LOGO .....                                                   | 7  |
| Gambar 2. 4 Pompa Grease Allfett .....                                       | 7  |
| Gambar 3. 1 Flowchart Cara Kerja Alat .....                                  | 9  |
| Gambar 3. 2 Blok Diagram .....                                               | 14 |
| Gambar 3. 3 Skematik Diagram sistem Monitoring .....                         | 15 |
| Gambar 3. 4 Alat Keseluruhan.....                                            | 17 |
| Gambar 3. 5 Tampilan FBD.....                                                | 18 |
| Gambar 3. 6 Transfer PC to PLC.....                                          | 19 |
| Gambar 3. 7 IP Settings .....                                                | 19 |
| Gambar 3. 8 Halaman Login WEB .....                                          | 20 |
| Gambar 3. 9 Tampilan Spesifikasi Plc LOGO! dan Status PLC.....               | 21 |
| Gambar 3. 10 Tampilan Data Logger pada Web Server .....                      | 21 |
| Gambar 4. 1 Kondisi Proximity Switch tidak Mendeteksi pergerakan Piston..... | 26 |
| Gambar 4. 2 Kondisi Proximity Switch mendeteksi pergerakan Piston .....      | 26 |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Proximity Switch .....        | 5  |
| Tabel 4. 1 Alat dan Bahan.....                              | 23 |
| Tabel 4. 2 Data Pengujian Sistem dan Proximity Switch ..... | 24 |
| Tabel 4. 3 Data Pengujian Sistem dan Proximity Switch ..... | 25 |





**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

Pelumasan merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keandalan dan umur pakai mesin industri, khususnya pada komponen yang bergerak seperti bantalan (*Bearing*). Bantalan yang tidak mendapatkan pelumasan secara optimal berisiko mengalami kerusakan dini akibat gesekan yang berlebihan, peningkatan suhu, dan keausan komponen. Menurut Yaqin et al. (2022), pelumasan yang tidak memadai dapat menyebabkan kegagalan fungsi bearing, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya efisiensi operasional mesin secara keseluruhan Dwi Andika et al. (2024), juga menyatakan bahwa pelumasan yang buruk dapat memperpendek masa pakai bearing menjadi hanya 1–2 tahun. Padahal, berdasarkan data dari PT Celebes Nusantara, umur pakai ideal dari bearing dalam kondisi pelumasan yang baik dapat mencapai 3–5 tahun. Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan sistem pelumasan yang akurat dan tepat waktu untuk menjaga kinerja mesin dan menghindari downtime produksi. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengembangkan sistem pelumasan otomatis. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah sistem pelumasan berbasis waktu (*time-based lubrication system*), yang bekerja berdasarkan jadwal tetap tanpa mempertimbangkan kondisi aktual dari bearing. Sistem ini memang mampu mengurangi intervensi manual, namun memiliki kelemahan berupa ketidaktepatan jumlah pelumas yang disalurkan, sehingga tidak selalu sesuai dengan kebutuhan aktual komponen. Afandy et al. (2023) menyoroti bahwa sistem pelumasan berbasis waktu dapat menyebabkan over-lubrication maupun under-lubrication, yang keduanya sama-sama berdampak negatif terhadap performa bearing. Jumlah grease yang ideal untuk pelumasan bearing adalah antara 1/3 hingga 2/3 dari volume ruang dalam bearing. Pelumasan yang melebihi 2/3 dapat menyebabkan overheating, sedangkan pelumasan di bawah 1/3 mempercepat keausan komponen. Oleh karena itu, diperlukan sistem



## **© 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

pelumasan yang adaptif, yaitu sistem yang mampu menyesuaikan jumlah dan waktu pelumasan berdasarkan kondisi aktual bearing secara real-time.

Dalam lingkungan industri, keberhasilan sistem pelumasan sangat bergantung pada keandalan pemantauan kondisi mesin. Untuk mendukung sistem pelumasan otomatis yang adaptif terhadap kondisi aktual, diperlukan sensor yang mampu bekerja secara akurat dan tahan terhadap lingkungan kerja yang keras. Dalam penelitian ini, digunakan Proximity Switch sebagai sensor utama untuk mendeteksi pergerakan Piston pada Divider Block. Gerakan piston ini menjadi indikator apakah sistem pelumasan bekerja dengan baik dan konsisten. Proximity Switch dipilih karena memiliki ketahanan tinggi terhadap debu, getaran, dan suhu ekstrem yang umum terjadi di lingkungan industri. Sensor ini juga mampu memberikan sinyal yang stabil dan akurat, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengaktifkan atau menghentikan kerja pompa pelumasan secara otomatis, sesuai dengan kondisi aktual pada bearing. Dengan penerapan sistem pelumasan otomatis berbasis kondisi yang didukung oleh sensor seperti Proximity Switch, efisiensi distribusi grease dapat ditingkatkan. Hal ini berdampak langsung pada perpanjangan umur bearing, pencegahan kerusakan mesin, serta pengurangan biaya perawatan secara signifikan. Oleh karena itu, pengembangan sistem pelumasan otomatis yang mengandalkan data sensor menjadi langkah penting untuk menjaga keberlangsungan dan efisiensi operasional di sektor industri modern.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara mengimplementasikan Proximity Switch untuk mendeteksi pergerakan piston Divider Block pada sistem pelumasan?
2. Bagaimana mekanisme kerja dalam mendeteksi pergerakan piston pada Divider Block?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Terintegrasi dengan Mikrokontroler Wemos D1 R32.



## Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

2. Siemens PLC LOGO Smart Relay memberikan indikasi fault alarm berupa peringatan atau notifikasi ke telegram.
3. Web Server Siemens PLC LOGO Smart Relay mengolah Data Realtime.

### 1.4 Tujuan

1. Memberikan notifikasi atau peringatan dini kepada teknisi jika terjadi gangguan sistem pelumasan.
2. Memberikan kemampuan pemantauan dan kontrol jarak jauh terhadap sistem pelumasan melalui platform Telegram.

### 1.5 Luaran

1. Implementasi Sensor *Proximity Switch* berbasis IoT pada sistem pelumasan.
2. Laporan Tugas Akhir.
3. Draft Jurnal.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta:**

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

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem kontrol pompa pelumasan berbasis Internet of Things yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan hal secara umum sebagai berikut:

1. Implementasi sensor Proximity Switch tipe PNP (Normally Open) dapat berhasil digunakan untuk mendeteksi pergerakan piston pada Divider Block. Arah dari sensor ini secara langsung ke lubang keluaran piston dan setiap gerakan piston mampu meneruskan sinyal logika ke PLC Siemens LOGO! setiap piston bergerak.
2. Mekanisme kerja sensor proximity menunjukkan setiap pergerakan piston menghasilkan pulsa yang dihitung menggunakan fungsi counter pada PLC (Blok B005). Nilai counter yang stabil selama proses pengujian menandakan bahwa sistem pelumasan berlangsung secara normal dan sesuai dengan siklus kerja yang diharapkan.
3. Sistem kontrol yang dirancang dapat melakukan pemantauan secara real-time pada status pelumasan. Informasi kondisi pompa dan hasil pembacaan counter disajikan menggunakan web server pada PLC dan dikirim sebagai notifikasi ke Telegram melalui koneksi Wi-Fi.
4. Pengujian yang dijalankan menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan stabil dan akurat, tidak ada gangguan pembacaan dari sensor selama lebih dari 30 siklus pengujian. Hal tersebut membuktikan bahwa sensor proximity dapat digunakan pada monitoring pelumasan industri, terutama untuk mendeteksi distribusi grease melalui piston divider block. Sistem IoT pelumasan yang dikembangkan dapat memberikan alarm pada teknisi jika ada penyimpangan siklus pelumas. Dalam arti ini, sistem



## 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

## 5.2 Saran

Penulis menyarankan pengujian alat langsung di lingkungan industri yang bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem dalam kondisi yang lebih kompleks, seperti penyumbang suhu tinggi dan getaran dari komponen lain. Selain itu, integrasi sensor tambahan seperti sensor suhu atau tekanan bisa menaikkan akurasi pemantauan pelumasan. Terakhir, penggunaan sumber daya cadangan (UPS) juga disarankan supaya sistem tetap dapat berjalan ketika terjadi pemadaman listrik mendadak, sehingga proses pelumasan tetap terjaga dan sistem tidak terganggu.





**Hak Cipta:**

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

**DAFTAR PUSTAKA**

- Yaqin, R. I., Arianto, D., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Mabur dengan Pendekatan FMEA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 218-226.
- Yudistira, M. D. A., & Fahrudin, A. R. (2024). High Torque and Increased Wear Redefine Gearbox Longevity in Electric Motors. *Procedia of Engineering and Life Science*, 5, 651-657.
- Afandy, M., Akbar, A. A., & Mubarak, A. H. (2023). Rancang bangun sistem distribusi grease secara otomatis dengan metode penjadwalan. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5(2), 130-135.
- Wijayanto, H. L., Windi, S., & Setiawan, A. T. MODIFIKASI MEKANISME PELUMASAN PADA MESIN FRAIS BERBASIS MIKROKONTROLER MODIFICATION OF LUBRICATION MECHANISM IN MICROCONTROLLER-BASED MILLING MACHINE.
- Ali, M. R., Falahuddin, M. A., & Susilawati, S. (2021, September). Pembuatan remote accessable PLC IOgO siemens dengan web server programming pada training unit sistem refrigerasi. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 12, pp. 75-80).
- Horvat, L. (2023). *Primjena WEB servera u Siemens LOGO! aplikacijama* (Doctoral dissertation, University North).
- Widharma, I. G., Wiraguna, M. A. A., Natalia, N. K. D., Bintang, R. D., & Nugraha, I. G. R. A. (2020). Otomatisasi Dalam Pandemi Dengan Sensor Proximity. *Politeknik Negeri Bali*.
- Sutrisna, P. O., & Atmika, I. G. N. A. (2022). Perancangan Conveyor melalui Modifikasi Lubricant Catridge Sebagai Pelumas Otomatis. *Jurnal Bakti Saraswati (JBS): Media Publikasi Penelitian dan Penerapan Ipteks*, 11(2), 74-80.
- Duan, J., Xia, Z., Xu, G., Dan, Z., Zhang, S., & Liang, L. (2018, June). Lubrication Condition Monitoring and Evaluation of Rolling Bearing Based on Acoustic Emission. In *2018 IEEE International Conference on Prognostics and Health Management (ICPHM)* (pp. 1-7). IEEE.
- Wang, K., Liu, X., Wu, X., & Zhu, Z. (2017, July). Condition monitoring on grease lubrication of rolling bearing using AE technology. In *2017 9th International Conference on Modelling, Identification and Control (ICMIC)* (pp. 595-599). IEEE.



**Hak Cipta :**

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

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Gelvino

Anak Pertama dari dua bersaudara, lahir di Maligi, 26 Desember 2003. Lulus dari SDN 02 S.R.P tahun 2015, SMPN 02 Jonggol tahun 2018, SMKP Angkasa Bogor tahun 2021. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.





## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### DATA LOGGER PENGUJAN

- 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

| Time               | 8005.Cnt | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 |
|--------------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 2025-06-0201:31:37 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0201:37:05 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0201:42:34 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0201:48:02 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0201:53:30 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0201:58:58 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:04:26 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:09:54 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:15:21 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:20:49 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:26:18 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:31:46 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:37:14 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:42:42 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:48:10 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:53:38 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0202:59:06 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:04:34 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:10:03 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:15:31 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:20:59 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:26:27 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:31:55 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:37:23 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:42:51 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:48:19 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:53:48 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0203:59:16 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:04:44 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:10:12 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:15:40 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:21:08 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:26:36 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:32:04 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:37:32 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:43:01 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:48:29 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:53:57 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0204:59:25 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:04:53 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:10:21 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:15:49 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:21:17 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:26:46 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:32:14 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:37:42 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:43:10 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:48:38 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:54:06 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0205:59:33 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:05:02 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:10:30 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:15:58 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:21:26 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:26:54 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:32:22 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:37:50 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:43:18 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:48:46 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:54:15 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0206:59:43 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:05:11 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:10:39 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:16:07 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:21:35 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:27:03 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:32:31 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:38:00 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:43:28 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:48:56 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:54:24 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0207:59:52 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:05:20 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:10:48 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:16:16 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:21:45 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:27:13 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:32:41 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:38:09 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:43:37 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:49:05 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0208:54:33 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:00:01 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:05:30 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:10:58 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:16:26 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:21:54 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 2025-06-0209:27:22 | 5        | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |    |    |



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.

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

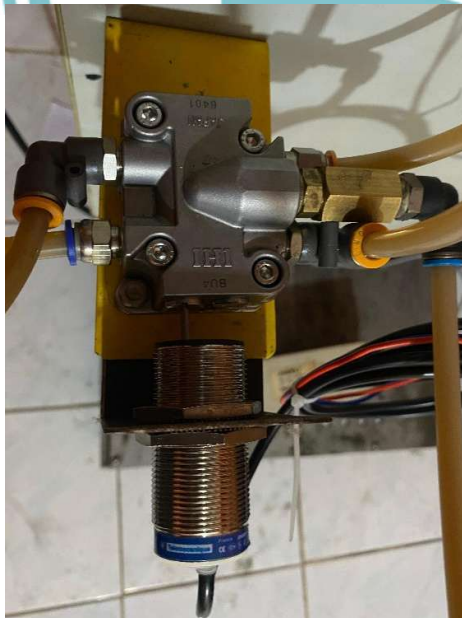
|                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2025-06-0211:00:19 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:05:47 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:11:15 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:16:44 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:22:12 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:27:40 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:33:08 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:38:36 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:44:04 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:49:32 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0211:55:01 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:00:39 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:05:57 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:11:25 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:16:53 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:22:21 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:27:49 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:33:17 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:38:45 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:44:14 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2025-06-0212:49:42 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0212:55:10 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:00:38 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:06:06 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:11:34 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:17:02 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:22:30 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:27:59 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:33:27 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:38:55 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:44:23 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:49:51 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0213:55:19 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:00:47 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:06:15 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:11:44 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:17:12 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:22:40 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:28:08 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:33:35 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:39:03 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2025-06-0214:44:31 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:49:59 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0214:55:28 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:00:56 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:06:24 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:11:52 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:17:20 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:22:48 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:28:16 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:33:44 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:39:13 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:44:41 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:50:09 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0215:55:37 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:01:05 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:06:33 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:12:01 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:17:29 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:22:58 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:28:26 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:33:54 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:39:22 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:44:50 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:50:18 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0216:55:46 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:01:14 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:06:43 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:12:11 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:17:39 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:23:07 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:28:35 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:34:03 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:39:31 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:44:59 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:50:28 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0217:55:56 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:01:24 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:06:52 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:12:20 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:17:48 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:23:16 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:28:44 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:34:13 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:39:41 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:45:09 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:50:37 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0218:56:05 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:01:33 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:07:01 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:12:29 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:17:57 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:23:25 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:28:53 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:34:21 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:39:49 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |
| 2025-06-0219:45:17 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |   |

## Lampiran 2

### FOTO ALAT



### FOTO POSISI SENSOR DAN SISTEM



#### Hak Cipta :

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

## DOKUMENTASI ALAT



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

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





**Hak Cipta :**

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

Lampiran 3

**SOP ALAT KONTROL POMPA PELUMASAN  
MENGUNAKAN *PLC SIEMENS LOGO SMART RELAY*  
BERBASIS INTERNET OF THINGS (*IoT*)**



## Lampiran 4

# POSTER ALAT KONTROL POMPA PELUMASAN MENGUNAKAN *PLC SIEMENS LOGO SMART RELAY* BERBASIS INTERNET OF THINGS (*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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**Sistem Kontrol Pompa Pelumasan Menggunakan PLC Siemens LOGO Smart Relay Berbasis *Internet of Things* (IoT)**

### TUJUAN

- Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol pompa pelumasan dengan PLC Siemens LOGO Smart Relay berbasis IoT.
- Memastikan sistem pelumasan bekerja sesuai jumlah siklus yang telah ditentukan.
- Membuat sistem pemantauan kondisi pelumasan terintegrasi dengan Telegram.

### LATAR BELAKANG

Pelumasan yang tidak optimal dapat memperpendek masa pakai bearing dari 3–5 tahun menjadi hanya 1–2 tahun. Sistem pelumasan otomatis berbasis waktu kurang akurat karena tidak menyesuaikan jumlah pelumas sesuai kondisi *bearing*. Perancangan sistem kontrol pompa pelumasan dengan PLC Siemens LOGO Smart Relay berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi efektif. Sistem ini dilengkapi dengan fitur pemantauan dan notifikasi *real-time* melalui Telegram.

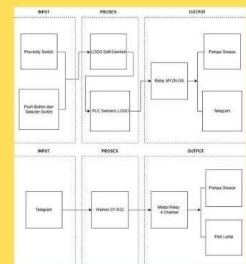
### SPESIFIKASI ALAT

|                            |                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ukuran Papan            | 120 cm × 60 cm                                                                                  |
| 2. Jarak Deteksi Proximity | 15 mm                                                                                           |
| 3. Nilai Counter Switch    | - Normal: Tergantung nilai yang ditentukan<br>- Tidak Normal: Kurang dari nilai yang ditentukan |
| 4. Bahan Papan             | - Triplek                                                                                       |
| 5. Bahasa Pemrograman      | - C++<br>- Function Block Diagram (FBD)                                                         |

### FLOWCHART



### DIAGRAM BLOK



### REALISASI ALAT



### CARA KERJA ALAT

Sistem ini memiliki tiga mode operasi, yaitu manual, otomatis, serta online. Pada mode manual, pompa dikendalikan secara langsung melalui push button. Pada mode otomatis, sistem menjalankan logika off-delay timer berdasarkan input selector switch untuk mengatur durasi kerja pompa secara otomatis. Pada mode online, Wemos D1 R32 terhubung ke Telegram, sehingga pengguna dapat mengendalikan pompa secara jarak jauh melalui Telegram. Sistem dilengkapi dengan pemantauan kondisi gangguan (fault) menggunakan proximity switch, dan akan mengirimkan notifikasi ke Telegram jika jumlah deteksi proximity switch kurang dari nilai yang ditentukan.



**Hak Cipta :**

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

## Lampiran 5

### SURAT KERJASAMA PT. CELEBES NUSANTARA



**PT CELEBES NUSANTARA**  
PREVENTATIVE MAINTENANCE SYSTEMS

Jl. Raya Cilandak KKO No. 2 Block A/S, Jakarta 12560 – Indonesia  
Phone : +62 21 7883 5455 Email : [info@ptcn.co.id](mailto:info@ptcn.co.id)  
Fax : +62 21 7883 9327 Web : [www.ptcn.co.id](http://www.ptcn.co.id)



---

Nomor: 001/Celebes Nusantara/Kerjasama/2025  
Perihal: Surat Kerja Sama Tugas Akhir

Kepada Yth.,  
Kepala Program Studi Prodi Elektronika Industri  
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta  
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukesan, Beji, Depok City, West Java 16425

Dengan hormat,  
Sehubungan dengan kesepakatan kerja sama antara PT. Celebes Nusantara dan mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta, kami menyatakan persetujuan untuk mendukung pelaksanaan tugas akhir mahasiswa bernama:

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| 1. Gelvino                     | (2203321039) |
| 2. Muhammad Alfara Pramudyanto | (2203321017) |
| 3. Laras Muryani               | (2203321029) |

Judul Tugas Akhir: Sistem Kontrol Pompa Pelumasan Menggunakan PLC Siemens LOGO Smart Relay Berbasis Internet of Things (IoT)

Dalam rangka pelaksanaan tugas akhir tersebut, PT. Celebes Nusantara akan memberikan dukungan berupa:

1. Pembiayaan: PT. Celebes Nusantara akan menanggung seluruh biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan tugas akhir, termasuk biaya penelitian, transportasi, dan material lain yang relevan.
2. Bimbingan Teknis: PT. Celebes Nusantara akan menyediakan narasumber atau pembimbing teknis yang relevan sesuai dengan kebutuhan penelitian.
3. Fasilitas: Akses ke fasilitas laboratorium, data, dan sumber daya lainnya di lingkungan PT. Celebes Nusantara untuk mendukung penelitian.

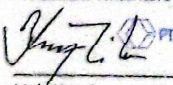
Kewajiban Mahasiswa:

1. Menjaga kerahasiaan Informasi yang bersifat rahasia milik PT. Celebes Nusantara
2. Menyelesaikan tugas akhir sesuai dengan jadwal yang disepakati.
3. Menyerahkan laporan akhir dan hasil penelitian kepada PT. Celebes Nusantara dan Politeknik Negeri Jakarta

Surat kerja sama ini berlaku sejak tanggal ditandatangani hingga selesainya tugas akhir. Kami berharap kerja sama ini dapat memberikan manfaat bagi kedua belah pihak.

Demikian surat kerja sama ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 7 Februari 2025  
Hormat kami,  
PT. Celebes Nusantara



Muhi Yusuf  
Pembimbing

Mengetahui:



Muhammad Alfara Pramudyanto  
Mahasiswa



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 6

### SURAT PERNYATAAN PENEMPATAN ALAT TUGAS AKHIR



**PT CELEBES NUSANTARA**

PREVENTATIVE MAINTENANCE SYSTEMS

Jl. Raya Cilandak KKO No. 2 Block A/5, Jakarta 12560 – Indonesia

Phone : +62 21 7883 5455 Email : [info@ptcn.co.id](mailto:info@ptcn.co.id)

Fax : +62 21 7883 9327 Web : [www.ptcn.co.id](http://www.ptcn.co.id)



#### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, pada hari Jum'at, 09 Mei 2025

Nama : Muh. Yusuf

Perusahaan : PT. Celebes Nusantara

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang disusun oleh mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta dengan judul **"Sistem Kontrol Pompa Pelumasan Menggunakan PLC Siemens LOGO Smart Relay Berbasis *Internet of Things* (IoT)"** telah dilaksanakan di perusahaan kami.

Adapun nama mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir tersebut adalah:

1. Gelvino (2203321039)
2. Muhammad Alfara Pramudyanto (2203321017)
3. Laras Muryani (2203321029)

Dengan ini kami menyatakan bahwa tugas akhir berupa sistem kontrol pompa pelumasan telah terpasang dan sudah digunakan untuk mendukung operasional di lingkungan perusahaan kami. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, 09 Mei 2025

Hormat kami,  
PT. Celebes Nusantara



PT. CELEBES NUSANTARA

Muh. Yusuf  
Pembimbing