



© 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



RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KETINGGIAN AIR BERBASIS PLC-IOT PADA PLTM LOGAWA

SKRIPSI

Afif Zulkarnain

2203411014

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTIK 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KETINGGIAN
AIR BERBASIS PLC-IOT PADA PLTM LOGAWA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan**

Afif Zulkarnain

2203411014

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Afif Zulkarnain

NIM : 2203411014

Tanda Tangan : 

Tanggal : 02 Juli 2026

**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

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Afif Zulkarnain
NIM : 2203411014
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Ketinggian Air Berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 02 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : (Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.,
NIP. 197803312003122002)

()

Pembimbing II : (Silawardono, S.T., M.Si.,
NIP. 196205171988031002)

()

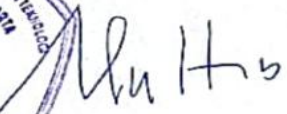
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 15 Juli 2026

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 skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini membahas rancang bangun sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa. Sistem yang dirancang menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, PLC sebagai pengolah data, serta HMI dan situs web sebagai media pemantauan.

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

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Silawardono, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Pihak PT. BumiYasa Indonesia Energi yang telah memberi kesempatan, kepercayaan, dukungan penuh dalam pelaksanaan proyek dan usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan, dukungan material, dan moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini; dan
4. Rekan satu tim yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Depok, 02 Juli 2026

Afif Zulkarnain



Hak Cipta :

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

Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa

ABSTRAK

Penelitian ini membahas rancang bangun sistem monitoring ketinggian air berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa. Ketinggian air merupakan parameter penting dalam operasional Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) karena memengaruhi aliran air pada saluran pembawa (Waterway) yang mendukung proses pembangkitan listrik. Permasalahan penelitian ini adalah belum tersedianya sistem monitoring yang mampu menyajikan informasi ketinggian air secara akurat, real-time, serta dapat dipantau secara lokal maupun jarak jauh. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sistem yang mengintegrasikan Sensor Ultrasonic Liquid Level Meter JXBS-3001-CSB-YWJ, PLC Schneider Modicon TM221CE24R, dan HMI Haiwell A7 Pro-W, sedangkan pemantauan jarak jauh dilakukan melalui komunikasi Modbus TCP/IP, protokol MQTT, Haiwell Cloud, dan website monitoring. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan sistem, perakitan perangkat keras, pemrograman PLC dan HMI, konfigurasi komunikasi, pembuatan website, serta pengujian sistem. Hasil pengujian akurasi terhadap 24 data menunjukkan rata-rata error sebesar 0,40% pada HMI dan website dengan selisih error sebesar 0,00%. Pengujian kinerja selama 7 hari menghasilkan 168 data dan menunjukkan bahwa sistem mampu memantau perubahan ketinggian air secara kontinu, menampilkan status Low Level, Normal, dan High Level, serta mengaktifkan alarm secara otomatis sesuai batas operasi. Pengujian komunikasi MQTT menunjukkan nilai delay sebesar 331–350 ms dengan packet loss sebesar 0%. Hasil penelitian membuktikan bahwa sistem mampu menyediakan monitoring ketinggian air yang akurat, andal, dan real-time untuk mendukung operasional PLTM Logawa.

Kata Kunci: Monitoring Ketinggian Air, Sensor Ultrasonik, PLC, Internet of Things (IoT), MQTT, PLTM.

**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

Design and Development of a PLC-IoT-Based Water Level Monitoring System at the Logawa Mini Hydropower Plant

ABSTRACT

This research presents the design and implementation of a PLC-IoT-based water level monitoring system at PLTM Logawa. Water level is an essential parameter in the operation of a Mini Hydroelectric Power Plant (PLTM) because it affects the water flow in the Waterway supporting electricity generation. The existing monitoring process is limited in providing accurate, real-time, and remotely accessible information. To address this issue, a monitoring system was developed by integrating the JXBS-3001-CSB-YWJ Ultrasonic Liquid Level Meter, the Schneider Modicon TM221CE24R Programmable Logic Controller (PLC), and the Haiwell A7 Pro-W Human Machine Interface (HMI), while remote monitoring was implemented through Modbus TCP/IP, the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) protocol, Haiwell Cloud, and a web-based dashboard. The research methodology included literature review, system design, hardware assembly, PLC and HMI programming, communication configuration, website development, and system testing. The accuracy test using 24 measurement data points produced an average error of 0.40% with an error difference of 0.00% between the HMI and the website. A seven-day performance test generated 168 monitoring data points and demonstrated that the system continuously monitored water level changes, identified Low Level, Normal, and High Level statuses, and automatically activated alarms according to predefined operating limits. Furthermore, MQTT communication testing showed a delay of 331–350 ms with 0% packet loss, indicating reliable and responsive data transmission. Overall, the developed system provides an accurate, reliable, and real-time water level monitoring solution for PLTM Logawa.

Keywords: *Water Level Monitoring, Ultrasonic Sensor, PLC, Internet of Things (IoT), MQTT, Mini Hydropower Plant.*



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.....	1
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM)	6
2.3 Ketinggian Air	7
2.4 Sensor Ultrasonik	9
2.4.1 Komponen Sensor Ultrasonik	9
2.5 <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	10



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	Komponen PLC.....	11
2.5.2	Prinsip Kerja PLC	12
2.6	<i>Human Machine Interface (HMI)</i>	14
2.6.1	Fungsi HMI	14
2.6.2	Fitur dan Komponen HMI.....	15
2.7	Protokol Komunikasi Data.....	16
2.7.1	Protokol MQTT.....	17
2.7.2	Protokol Modbus TCP/IP	18
2.8	Komunikasi Serial RS-485.....	19
BAB III	PERENCANAAN DAN REALISASI.....	21
3.1	Rancangan Alat	21
3.1.1	Deskripsi alat.....	24
3.1.2	Cara Kerja alat.....	25
3.1.3	Spesifikasi alat	31
3.1.4	Diagram blok.....	37
3.1.5	Wiring.....	38
3.1.6	Justifikasi Pemilihan Komponen Utama Alat	39
3.2	Realisasi Alat.....	46
3.2.1	Konfigurasi I/O PLC	47
3.2.2	Program PLC.....	49
3.2.3	Konfigurasi Sensor Ultrasonik.....	50
3.2.4	Konfigurasi Komunikasi Modbus TCP/IP pada Konverter	50
3.2.5	Konfigurasi Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC	51
3.2.6	Konfigurasi Komunikasi Modbus TCP/IP pada HMI.....	53
3.2.7	Konfigurasi MQTT pada IoT	54
3.2.8	Desain HMI dan <i>Website</i>	54



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 IV PEMBAHASAN	61
4.1. Pengujian Akurasi Sistem <i>Monitoring</i> Ketinggian Air	61
4.1.1 Deskripsi Pengujian	61
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	61
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	62
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi	64
4.2 Pengujian Kinerja Sistem <i>Monitoring</i> Ketinggian Air.....	65
4.2.1 Deskripsi Pengujian	65
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	65
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	66
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi	68
4.3 Pengujian <i>Delay</i> dan <i>Packet loss</i> Komunikasi Data MQTT antara HMI dan <i>Website</i>	69
4.3.1 Deskripsi Pengujian	69
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	70
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	71
4.3.4 Analisis Data / Evaluasi	74
BAB V PENUTUP	75
5.1 Simpulan	75
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	79
LAMPIRAN.....	xv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sensor Ultrasonik	9
Gambar 2.2. Blok Diagram PLC	11
Gambar 2.3. PLC Modicon TM221CE24R	11
Gambar 2.4. Prinsip Kerja PLC	13
Gambar 2.5. HMI A7 Pro-W	14
Gambar 2.6. Alur Komunikasi Protokol MQTT	17
Gambar 3.1. Tampak Depan Alat	22
Gambar 3.2. Tampak Samping Alat	23
Gambar 3.3. Tampak Atas Alat	24
Gambar 3.4. Cara Kerja <i>Monitoring</i>	27
Gambar 3.5. Pemilihan Mode	28
Gambar 3.6. Cara Kerja Manual	29
Gambar 3.7. Cara Kerja IoT	30
Gambar 3.8. Kondisi Gangguan	31
Gambar 3.9. Diagram Blok <i>Monitoring</i> Ketinggian Air	37
Gambar 3.10. Realisasi Alat Panel <i>Monitoring</i>	47
Gambar 3.11. Pengaturan IP Address PLC	52
Gambar 3.12. Pengaturan Perangkat Modbus TCP/IP Sensor Ultrasonik	53
Gambar 3.13. Tampilan Awal HMI	55
Gambar 3.14. Tampilan Pemantauan Sensor Ultrasonik pada HMI	56
Gambar 3.15. Tampilan Halaman Utama Login di Website	57
Gambar 3.16. Tampilan Halaman Realtime <i>Monitoring</i> Sensor Ultrasonik	58
Gambar 3.17. Tampilan Halaman Visualisasi Data Grafik pada Website	59
Gambar 3.18. Tampilan Halaman Laporan Data pada Website	60
Gambar 4.1. Grafik Pengujian selama 7 Hari	68

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 TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Skala PLTA	7
Tabel 3.1. Spesifikasi Alat dan Komponen	31
Tabel 3.2. PLC Modicon TM221CE24R	48
Tabel 3.3. IP Address Perangkat Sensor Ultrasonik	50
Tabel 3.4. Konfigurasi IP Address Perangkat Konverter	50
Tabel 3.5. Konfigurasi Pengaturan IP Address PLC	51
Tabel 3.6. Pengaturan IP Address HMI	53
Tabel 3.7. Pengaturan Parameter Topik MQTT	54
Tabel 4.1. Hasil Data Pengujian Akurasi Ketinggian Air	62
Tabel 4.2. Hasil Data Pengujian Kinerja Sistem <i>Monitoring</i> Ketinggian Air	66
Tabel 4.3. Hasil Data Pengujian Sistem Komunikasi antara HMI dan Website ...	71



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 RUMUS

(2.1)	8
(3.1)	39
(3.2)	42
(3.3)	43
(4.1)	62





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Cover <i>Drawing</i>	xv
Lampiran 1.2. Denah Lokasi Pemasangan Sensor Ultrasonik	xv
Lampiran 1.3. Tampak Depan Alat	xvi
Lampiran 1.4. Tampak Samping Alat.....	xvi
Lampiran 1.5. Tampak Atas Alat.....	xvii
Lampiran 1.6. Bill of Materials Alat	xvii
Lampiran 1.7 .Single Line Diagram Alat	xviii
Lampiran 1.8. Rangkaian Daya AC Alat.....	xviii
Lampiran 1.9. Rangkaian Daya Sensor Ultrasonik.....	xix
Lampiran 1.10. Rangka Sensor Ultrasonik	xix
Lampiran 1.11. Rangkaian Daya DC Alat.....	xx
Lampiran 1.12. Rangkaian Kontrol Alat.....	xx
Lampiran 1.13. Rangkaian Kontrol <i>Input</i> PLC Alat	xxi
Lampiran 1.14. Rangkaian Kontrol <i>Output</i> PLC Alat.....	xxi
Lampiran 2.1. Program PLC Pemilihan Mode Alat	xxii
Lampiran 2.2. Program PLC <i>Output</i> Alat	xxii
Lampiran 2.3. Program PLC Kontak Bantu Alat	xxiii
Lampiran 2.4. Program PLC HMI Alat.....	xxiii
Lampiran 2.5. Program PLC Sensor Ultrasonik	xxiv
Lampiran 2.6. Program PLC Buzzer Alat.....	xxv
Lampiran 2.7. Program PLC <i>Reset</i> Alat.....	xxv
Lampiran 3.1. Halaman Utama HMI	xxvi
Lampiran 3.2. Halaman Penerangan Alat	xxvi
Lampiran 3.3. Halaman Laporan Penerangan Alat	xxvii
Lampiran 3.4. Halaman Operasi Sensor Ultrasonik.....	xxvii
Lampiran 3.5. Halaman Nilai Acuan Sensor Ultrasonik.....	xxviii
Lampiran 3.6. Halaman Alarm Sensor Ultrasonik	xxviii
Lampiran 3.7. Halaman Laporan Sensor Ultrasonik.....	xxix
Lampiran 4.1. Dashboard Realtime <i>Monitoring</i> Sensor Ultrasonik	xxx
Lampiran 4.2. Dashboard Grafik dan Analitik Sensor Ultrasonik.....	xxx

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 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

Lampiran 4.3. Dashboard Data Report Sensor Ultrasonik.....	xxxii
Lampiran 5.1. Pemasangan Komponen pada Alat	xxxii
Lampiran 5.2. Pemasangan Kipas pada Alat.....	xxxii
Lampiran 5.3. Pemasangan dan Pengujian pada Alat	xxxiii
Lampiran 5.4. Pengujian Sensor dan Pemasangan Alat.....	xxxiii
Lampiran 5.5. Pembuatan Rangka Sensor Ultrasonik	xxxiv
Lampiran 5.6. Pengujian Ulang dan Integrasi Komunikasi pada Alat.....	xxxiv
Lampiran 6.1. Pemasangan Sensor Ultrasonik	xxxv
Lampiran 6.2. Hasil Alat.....	xxxv



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

Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) merupakan salah satu bentuk pembangkit listrik tenaga air yang memanfaatkan energi potensial dan kinetik aliran air untuk menghasilkan energi listrik dengan kapasitas daya relatif kecil. Teknologi ini banyak dikembangkan di Indonesia karena didukung oleh potensi sumber daya air yang melimpah serta berperan sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Salah satu lokasi yang memiliki potensi untuk pengembangan PLTM adalah Sungai Logawa di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, yang memiliki debit air yang cukup besar, aliran yang deras, serta kondisi topografi yang mendukung pemanfaatan energi air untuk pembangkitan listrik (Hadi et al., 2025).

Dalam operasional PLTM Logawa, ketinggian air pada saluran pembawa (*Waterway*) merupakan parameter penting yang perlu dipantau karena berpengaruh terhadap debit air yang tersedia untuk menggerakkan turbin. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem *monitoring* ketinggian air yang mampu memberikan informasi secara *real-time* dan dapat diakses dari jarak jauh. Berdasarkan kebutuhan tersebut, pada penelitian ini dirancang dan dibangun sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa dengan memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai perangkat pengukuran utama dan situs web sebagai media pemantauan (Az-zikri et al., 2025).

Seiring perkembangan teknologi, konsep *Internet of Things* (IoT) mulai diterapkan untuk mengintegrasikan sensor, perangkat kontrol, dan media pemantauan sehingga data operasional dapat diakses secara *real-time* melalui jaringan internet. Teknologi ini memungkinkan proses pemantauan ketinggian air dilakukan secara lebih efektif dan efisien dibandingkan metode konvensional yang masih mengandalkan pengamatan langsung (Yastica et al., 2024).

Dengan memanfaatkan HMI yang mendukung konektivitas WiFi, data ketinggian air dapat dikirimkan ke platform *cloud* sehingga dapat dipantau secara *real-time* melalui perangkat seluler maupun situs web (Tandean et al., 2025).

Pada penelitian ini, pemantauan ketinggian air dilakukan menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Human Machine Interface* (HMI). PLC



© 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

dipilih karena memiliki keunggulan dalam menyederhanakan komponen sistem kontrol serta memberikan akurasi pembacaan yang lebih baik dibandingkan mikrokontroler. Sementara itu, HMI digunakan sebagai antarmuka antara sistem dan operator PLTM Logawa. Melalui HMI, visualisasi data dan kondisi sistem dapat ditampilkan secara nyata sehingga memudahkan operator dalam melakukan pemantauan. Selain itu, HMI juga berfungsi untuk meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin melalui tampilan pada panel *monitoring*. Data ketinggian air yang diperoleh dapat dipantau secara langsung melalui HMI maupun dari jarak jauh melalui situs web dan perangkat seluler (Ridwan et al., 2023).

Meskipun sistem *monitoring* berbasis IoT telah banyak dikembangkan, namun integrasi dengan sistem kontrol industri seperti PLC pada lingkungan pembangkit listrik masih terbatas. Selain itu, evaluasi kinerja sistem dalam hal akurasi dan keandalan pada aplikasi nyata seperti PLTM belum banyak dikaji secara mendalam.

Oleh karena itu, diperlukan suatu rancang bangun sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT yang andal dan sesuai dengan lingkungan industri PLTM. Integrasi HMI sebagai perangkat IoT dan operator serta PLC sebagai sistem kontrol diharapkan mampu menghasilkan sistem *monitoring* yang *real-time*, akurat, dan stabil untuk mendukung operasional PLTM Logawa.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas terdapat beberapa rumusan masalah yang dapat menjadi alasan dalam penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT yang sesuai dengan kebutuhan operasional PLTM Logawa?
2. Bagaimana integrasi sistem PLC, sensor ultrasonik, dan HMI dalam mengakusisi dan menampilkan data secara *real-time*?
3. Bagaimana kinerja sistem *monitoring* dalam hal akurasi, keandalan, dan respons terhadap perubahan ketinggian air dalam memantau kondisi operasional pada PLTM Logawa?
4. Bagaimana efektivitas sistem dibandingkan metode *monitoring* manual?

**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

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas terdapat beberapa tujuan pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Merancang dan membangun sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa.
2. Mengevaluasi tingkat efektivitas penggunaan sistem *monitoring* PLC-IoT untuk menggantikan metode pencatatan data ketinggian air secara manual.
3. Mengintegrasikan PLC, sensor ultrasonik, dan HMI supaya mampu mengakusisi dan menampilkan data ketinggian air secara *real-time*.
4. Menganalisis hasil pengukuran ketinggian air untuk mengevaluasi tingkat akurasi dan keandalan sistem *monitoring* yang dirancang.

1.4 Luaran

Terdapat beberapa luaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC dan IoT yang terintegrasi dengan HMI sebagai perangkat *monitoring* pada PLTM Logawa.
2. Sistem *monitoring* parameter ketinggian air secara *real-time* melalui antarmuka HMI.
3. Artikel ilmiah yang sesuai dengan topik penelitian dan disubmit pada jurnal nasional di bidang teknik elektro atau otomasi industri.
4. Hak cipta program yang digunakan dalam pengembangan sistem *monitoring* ketinggian air pada PLTM Logawa.

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 Simpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi alat, pengujian, dan pembahasan yang telah dilakukan pada sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT di PLTM Logawa, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Rancang bangun sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT pada PLTM Logawa telah berhasil direalisasikan dengan mengintegrasikan Sensor Ultrasonic Liquid Level Meter JXBS-3001-CSB-YWJ, *Programmable Logic Controller* (PLC) Schneider Modicon TM221CE24R, *Human Machine Interface* (HMI) Haiwell A7 Pro-W, serta dashboard *website* berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem mampu mengakuisisi, mengolah, dan menampilkan data ketinggian air secara *real-time* melalui komunikasi Modbus TCP/IP dan protokol MQTT.
2. Berdasarkan hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang baik, dengan rata-rata persentase *error* sebesar 0,40% pada HMI maupun *website*, serta selisih *error* sebesar 0,00% antara kedua media *monitoring*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data ketinggian air secara konsisten sehingga layak digunakan sebagai media *monitoring* kondisi operasional PLTM Logawa.
3. Pengujian *monitoring* yang dilakukan selama 7 hari dengan interval pencatatan setiap 1 jam menunjukkan bahwa sistem mampu merekam perubahan ketinggian air secara kontinu. Sistem juga berhasil mengidentifikasi kondisi *Low Level*, Normal, dan *High Level* berdasarkan batas operasi yang telah ditentukan serta mengaktifkan alarm sesuai logika pemrograman PLC ketika kondisi batas tercapai.
4. Hasil pengujian komunikasi data MQTT antara HMI dan *website* menunjukkan performa komunikasi yang baik, dengan nilai *delay* berkisar antara 331 ms hingga 350 ms dan *packet loss* sebesar 0%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pengiriman data melalui protokol MQTT berlangsung secara responsif, stabil, dan andal sehingga informasi ketinggian air dapat diterima oleh *website* tanpa kehilangan data selama proses transmisi.



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. Secara keseluruhan, sistem *monitoring* ketinggian air berbasis PLC-IoT yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian sebagai sistem pemantauan yang mampu mendukung operasional PLTM Logawa. Penerapan teknologi PLC, HMI, dan IoT memberikan kemudahan dalam proses pemantauan ketinggian air secara *real-time*, mengurangi ketergantungan terhadap pencatatan manual, serta meningkatkan efektivitas pengawasan kondisi operasional.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem selanjutnya, yaitu:

1. Melakukan pengujian dalam periode waktu yang lebih panjang agar diperoleh data ketinggian air yang lebih beragam dan mampu merepresentasikan berbagai kondisi operasional PLTM Logawa.
2. Sistem dapat dikembangkan menjadi sistem *monitoring* dan kontrol (*monitoring-control*) dengan mengintegrasikan aktuator, misalnya pengendalian pintu air (*intake gate*) atau peralatan lain yang berkaitan dengan operasi PLTM, sehingga tidak hanya berfungsi sebagai media pemantauan tetapi juga sebagai sistem pengendalian otomatis.
3. Melakukan pengujian akurasi sensor ultrasonik dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap pengukuran manual menggunakan alat ukur referensi.
4. Melakukan pengujian performa komunikasi jaringan pada berbagai kondisi jaringan internet, seperti perubahan kualitas sinyal, gangguan koneksi, maupun variasi *bandwidth*, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap nilai *delay*, *packet loss*, dan kestabilan komunikasi MQTT.
5. Mengembangkan sistem notifikasi otomatis melalui aplikasi *smartphone* atau pesan instan sehingga operator dapat menerima informasi kondisi *Low Level* maupun *High Level* secara lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Az-zikri, A. N., Indriyanto, S., & Wicaksono, A. (2025). Perancangan Prototipe Sistem *Monitoring* Level Air Tandon Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Komputasi*, 2(3), 13–22. <https://doi.org/10.61124/sinta.v2i1.38>
- Cholish, R., Saputro, E., & Harahap, P. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan Menggunakan PLC M221 Pada PLTMH Bintang Asih. *Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 62–70. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE/article/view/v3i2.6482>
- Deitje Pongoh, Wenno, L., Lumentut, J., Kambey, V., & Aring, A. (2023). *Pengenalan PLC sebagai Pusat Kontrol dalam Sistem Otomasi Industri*. 1(4), 253–260. <https://doi.org/10.60145/jcp.v1i4.79>
- Ernadi, Y., Ramdani, C., & Auni, Q. K. (2025). Implementation of IoT-Based *Monitoring* System at Bottle Capping Assembly Stations Using Haiwell Cloud Box. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 6(3), 1314–1327. <https://doi.org/10.55681/jige.v6i3.4000>
- Hadi, M., Afrianto, & Syauckani, I. (2025). Perencanaan dan Optimasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Indonesia. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 4(2), 259–269. <https://jurnal.risetilmiah.ac.id/index.php/jti>
- Haiwell Technology Co., L. (2025). *A Series Intelligent HMI*. Haiwell Technology Co., Ltd. <https://en.haiwell.com/hwproducts/184.html>
- Idris, H. S., Saputra, A., & Mulyadi, H. (2023). Sistem SCADA berbasis *Internet of Things*. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 7(2), 67–75. <https://doi.org/10.30871/jaee.v7i2.6415>
- Latief, A. N., Silowardono, & Muchlishah. (2024). Implementasi Pemrograman PLC Pada Konveyor Pemilah Barang. *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 9, 30–37. <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/SNTE/article/view/1873>
- Poetra, A. A., Nandika, R., & Wijaya, T. K. (2023). Prototipe Sistem *Monitoring* Ketinggian Air pada Tangki berbasis *Internet of Things*. *Jurnal Sigma Teknika*, 6(1), 97–108. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v6i1.5148>
- Prastiwi, A. S., Munadhif, I., Rachman, I., Adhitya, R. Y., & Indarti, R. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP / IP pada PLC Siemens S7-1200 ,

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

ESP32 , dan HMI. *Jurnal Elkolind*, 10(2), 234–244.
<http://dx.doi.org/10.33795/elkolind.v10i2.3254>

Quthbirrobbaani, H., Suyanto, & Sukarna, E. (2021). Sistem pemantauan ketinggian air dan curah hujan serta kontrol pintu air pada simulasi bendungan berbasis IoT dengan HMI SCADA. *Tesla: Jurnal Teknik Elektro*, 23(2), 181–195. <https://doi.org/10.24912/tesla.v23i2.13234>

Raditya, A., Baswara, C., & Alfaqi, R. (2023). Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis *Internet of Things* (IoT). *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(01), 39–51.
<https://doi.org/10.22441/jte.2023.v14i1.008>

Ridwan, M. H., Yuhendri, M., & Sardi, J. (2023). Sistem Kendali Dan *Monitoring* Pompa Air Otomatis Berbasis Human Machine Interface. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 592–600. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.457>

Syahputra, R., Fasha, R. M., Nur, A., Chamim, N., & Purwanto, K. (2022). Prototipe Sistem *Monitoring* pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Prototype of *Monitoring* System for Micro-hydro Power Plant. *Jurnal Semesta Teknika*, 25(1), 40–46. <https://doi.org/10.18196/st.v25i1.13180>

Tandean, M. T., Muhtadi, M. Z. Z., & Pujiyanto. (2025). Sistem *Monitoring* Energi Listrik 3 Fasa Berbasis IoT Dengan Protokol Modbus RS-485 Menggunakan ESP32. *Journal of Instrumentation and Hardware*, 3(2), 1–10.
<https://jih.akamigas.ac.id/index.php/inhardware/article/view/72>

Yastica, T. V., Pulungan, M. A., & Rendra, M. (2024). Sistem *Monitoring* Berbasis IoT pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tangsijaya. *Jurnal Warta LPM*, 27(2), 196–205. <https://doi.org/10.23917/warta.v27i2.4235>



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



Afif Zulkarnain

Lulus dari SDN Pitara 2 Depok tahun 2016, SMPN 9 Depok tahun 2019, dan SMKN 2 Depok tahun 2022. Penulis menjalani pendidikan lanjut di Politeknik Negeri Jakarta dengan Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

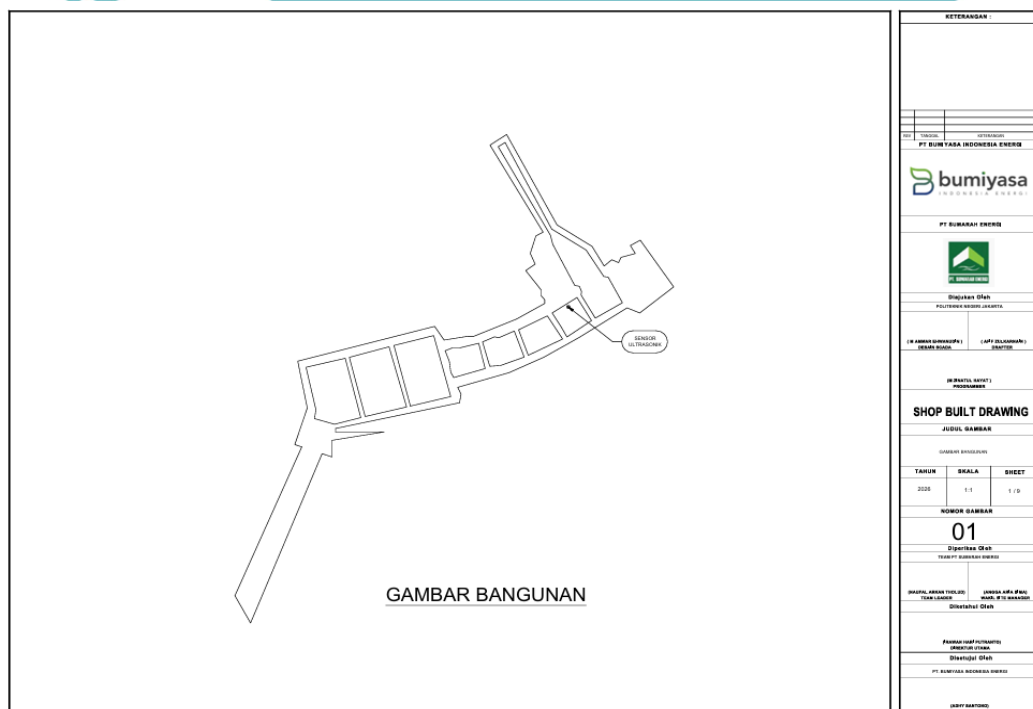
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

L-1 As Built Drawing



Lampiran 1.1. Cover Drawing



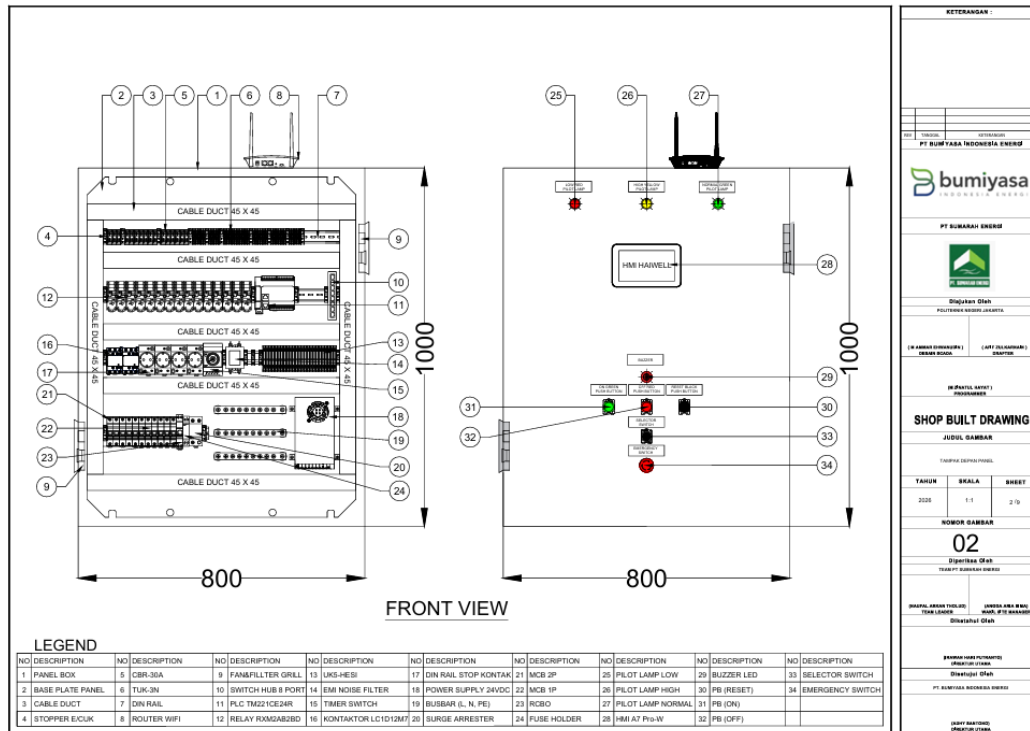
Lampiran 1.2. Denah Lokasi Pemasangan Sensor Ultrasonik



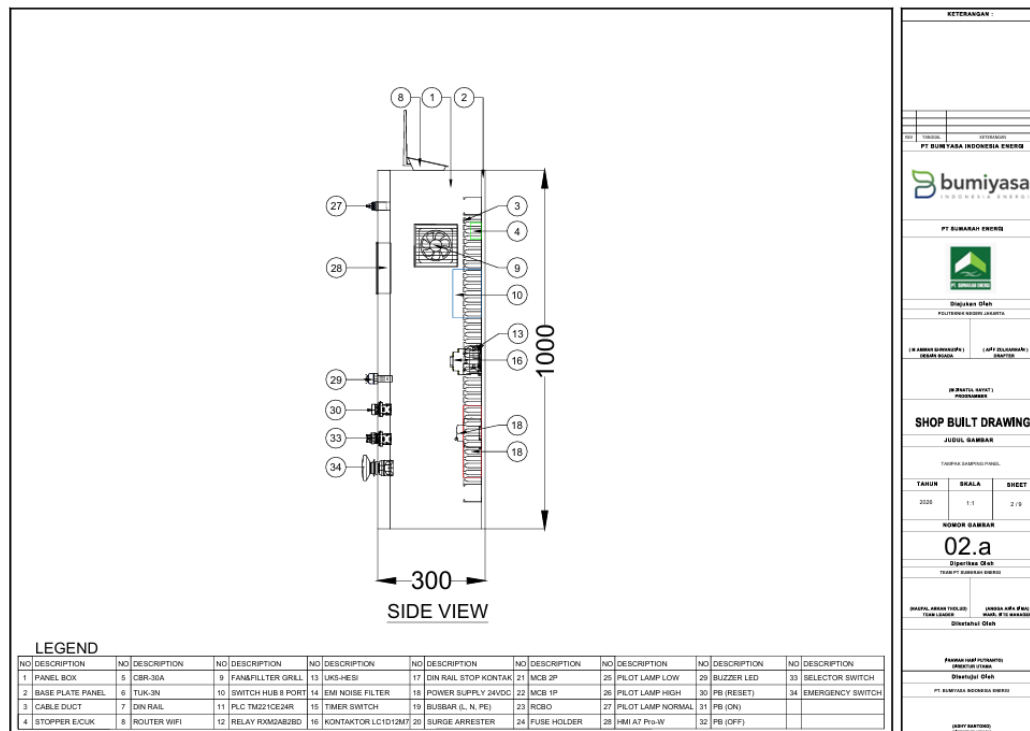
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 1.3. Tampak Depan Alat



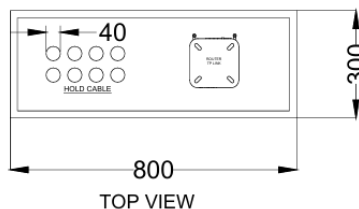
Lampiran 1.4. Tampak Samping Alat



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



LEGEND

NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION
1	PANEL BOX	5	CBR-30A	9	FAN/FILTER GRILL	13	UKS-HESI	17	DIN RAIL STOP KONTAK	21	MCB 2P	25	PILOT LAMP LOW	29	BUZZER LED
2	BASE PLATE PANEL	6	TUK-3N	10	SWITCH HUB 8 PORT	14	EMI NOISE FILTER	18	POWER SUPPLY 24VDC	22	MCB 1P	26	PILOT LAMP HIGH	30	PS (RESET)
3	CABLE DUCT	7	DIN RAIL	11	PLC TM221CE24R	15	TIMER SWITCH	19	BUSBAR (L, N, PE)	23	RCBO	27	PILOT LAMP NORMAL	31	PS (ON)
4	STOPPER E/CUK	8	ROUTER WIFI	12	RELAY ROM2AB2BD	16	KONTAKTOR LC1D12M7	20	SURGE ARRESTER	24	FUSE HOLDER	28	HMI A7 Pro-W	32	PS (OFF)

KETERANGAN :	
NO	REVISI
PT BUMIYASA INDONESIA ENERGI	
PT BUMIYASA ENERGI	
Disiapkan Oleh : POLYMERIS NEDERLANDIA	
(K. AMANAH DINAS/ENGI)	(K. AMANAH DINAS/ENGI)
DESKRIPSI :	DESKRIPSI :
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
SHOP BUILT DRAWING JUDUL GAMBAR :	
TANGGAL ATAS RANGKAI :	
TARIKH	SKALA
2025	1:1
NOGOR GAMBAR : 02.b Disiapkan Oleh : TANGGAL :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	

Lampiran 1.5. Tampak Atas Alat

NO	DESCRIPTION	BRAND	TYPE	UNIT	QTY
A	DALAM PANEL				
1	PANEL BOX	Fort	Box Panel DV 1000x800x300mm, IP65	Pcs	1
2	BASEPLATE PANEL	Fort	950x750mm, IP65	Pcs	1
3	CABLE DUCT	-	Slotted, 45x45mm	Meters	5
4	TERMINAL BLOK STOPPER	Fort	E/CUK End Cover / Side Cover	Pcs	22
5	TERMINAL BLOK for VAC	Fort	CBR-30A	Pcs	26
6	TERMINAL BLOK for VDC	Fort	UK-3N	Pcs	26
7	DINRAIL	-	Steel Galvanized Chromium-plated 35x7.5mm	Meters	3
8	ROUTER WIFI	TP-Link	TL-MR100 4G 300Mbps	Pcs	1
9	FAN	Kaku	120x120x38mm, 220-240VAC	Pcs	2
10	FILTER GRILL	Fort	148x148mm for Fan 120x120mm	Pcs	2
11	SWITCH HUB 8 PORT	TP-Link	TP-LINK 8 PORT TL-SF1008D	Pcs	1
12	PLC	Schneider	TM221CE24R Modicon M221 24 I/O	Pcs	1
13	RELAY	Schneider	RM2AB2BD 24VDC, 12A LED Miniature	Pcs	15
14	TERMINAL BLOK FUSE	-	UK5-HESI+Fuse Tabung Kaca 2A	Pcs	25
15	EMI NOISE FILTER	Dit	250VAC, 5A	Pcs	1
16	TIMER SWITCH 24 JAM	Theben	SUL 181 D, 110-220VAC, 50-60Hz, 16A	Pcs	1
17	KONTAKTOR	Schneider	LC1D12M7, 220V, 50-60Hz	Pcs	2
18	DINRAIL STOP KONTAK	Schneider	ABA15310, 250VAC, 50-60 Hz, 16A	Pcs	4
19	POWER SUPPLY	-	24VDC, 15 A, Input 110VAC & 220VAC	Pcs	1
20	BUSBAR	-	200x20mm	Pcs	3
21	SURGE ARRESTER	Schneider	A9L15692, 1P+N, 20kA, 230VAC	Pcs	1
22	MCB	Schneider	IC60N, 1P, Curve C, 6A, 4kA	Pcs	7
23	MCB	Schneider	IC60N, 2P, Curve C, 10A, 6kA	Pcs	2
24	RCBO	Schneider	1P + N, 16 A, Curve C, 30 mA, type AC	Pcs	1
25	FUSE HOLDER	Siemens	3NW7353, 10A, 1P+N, 400VAC	Pcs	1
B	PINTU PANEL				
26	PILOT LAMP RED (LOW)	Schneider	XA2EV84LC, 24VDC, 110V AC/DC, Ø 22mm	Pcs	1
27	PILOT LAMP GREEN (NORMAL)	Schneider	XA2EV83LC, 24VDC, 110V AC/DC, Ø 22mm	Pcs	1
28	PILOT LAMP YELLOW (HIGH)	Schneider	XA2EV85LC, 24VDC, 110V AC/DC, Ø 22mm	Pcs	1
29	HMI	Haiwell	A7 Pro-W, 7inch, 24VDC, RS232RS485	Pcs	1
30	BUZZER	Schneider	XB2BS84LC, 24V AC/DC, Ø 22mm, 90db	Pcs	1
31	PUSH BUTTON GREEN (ON)	Schneider	XA2EA31, 1NO, Ø 22mm	Pcs	1
32	PUSH BUTTON RED (OFF)	Schneider	XA2EA42, 1NC, Ø 22mm	Pcs	1
33	PUSH BUTTON BLACK (RESET)	Schneider	XA2EA21, 1NO, Ø 22mm	Pcs	1
34	SELECTOR SWITCH	Schneider	XA2ED33, 3positions, 3NO, Ø 22mm	Pcs	1
35	EMERGENCY SWITCH	Schneider	XA2ES542, 1NC+1NO, Ø 22mm	Pcs	1

KETERANGAN :	
NO	REVISI
PT BUMIYASA INDONESIA ENERGI	
PT BUMIYASA ENERGI	
Disiapkan Oleh : POLYMERIS NEDERLANDIA	
(K. AMANAH DINAS/ENGI)	(K. AMANAH DINAS/ENGI)
DESKRIPSI :	DESKRIPSI :
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
SHOP BUILT DRAWING JUDUL GAMBAR :	
TANGGAL ATAS RANGKAI :	
TARIKH	SKALA
2025	1:1
NOGOR GAMBAR : 03 Disiapkan Oleh : TANGGAL :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	
(M. PRATULI NEDERLANDIA) DESKRIPTOR :	

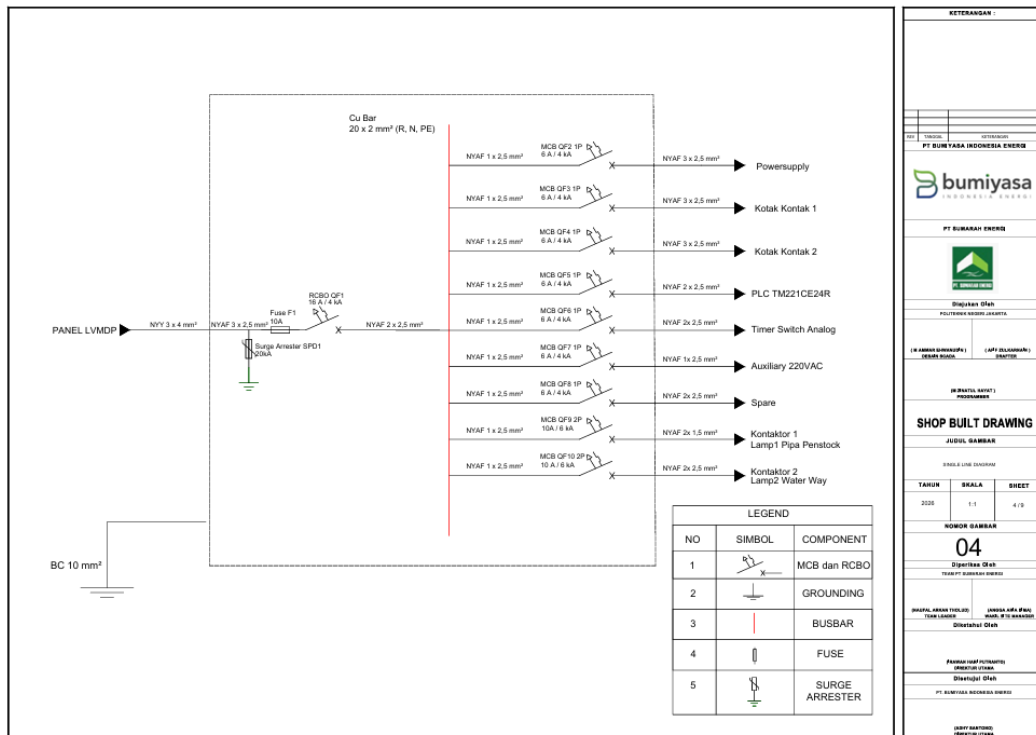
Lampiran 1.6. Bill of Materials Alat



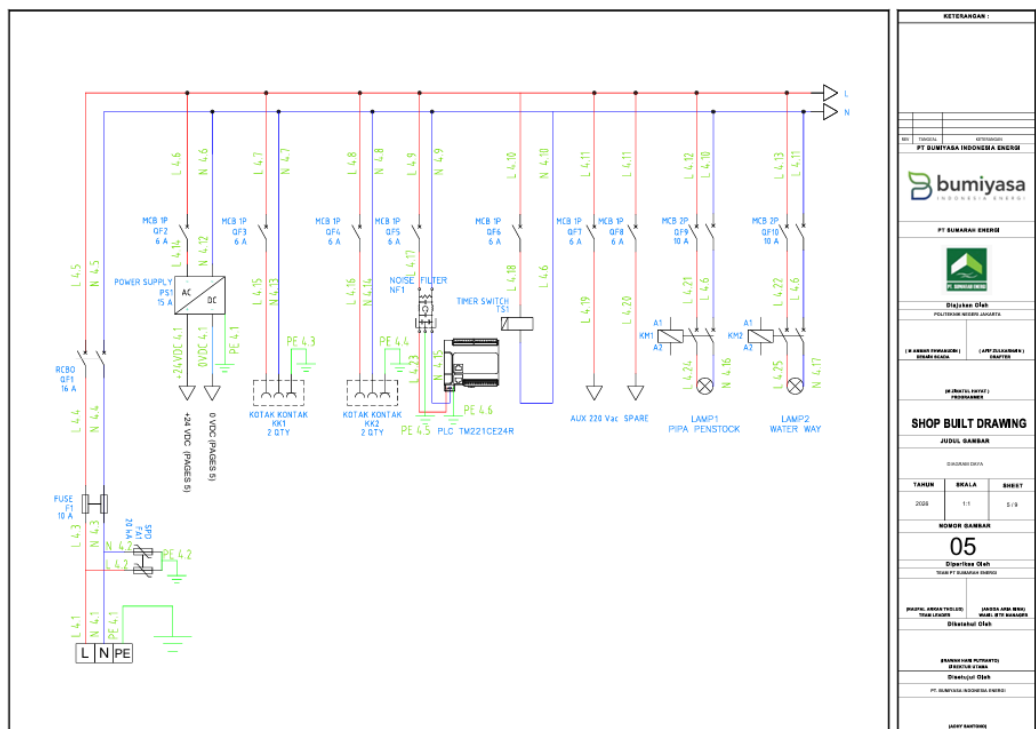
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 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



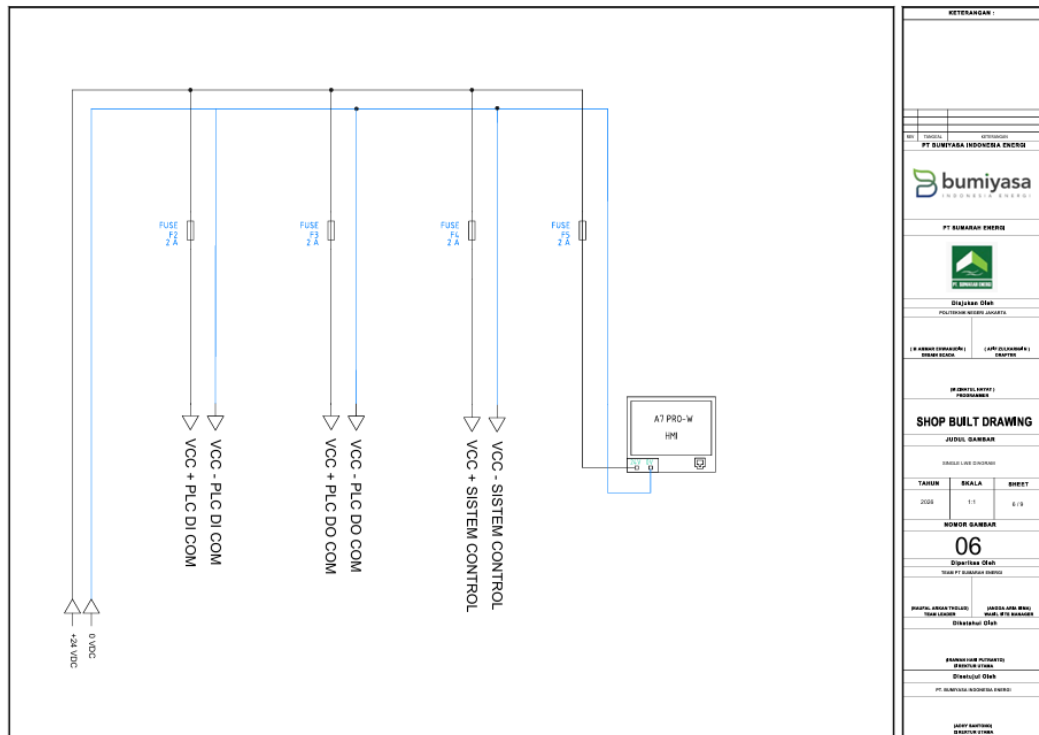
Lampiran 1.7 .Single Line Diagram Alat



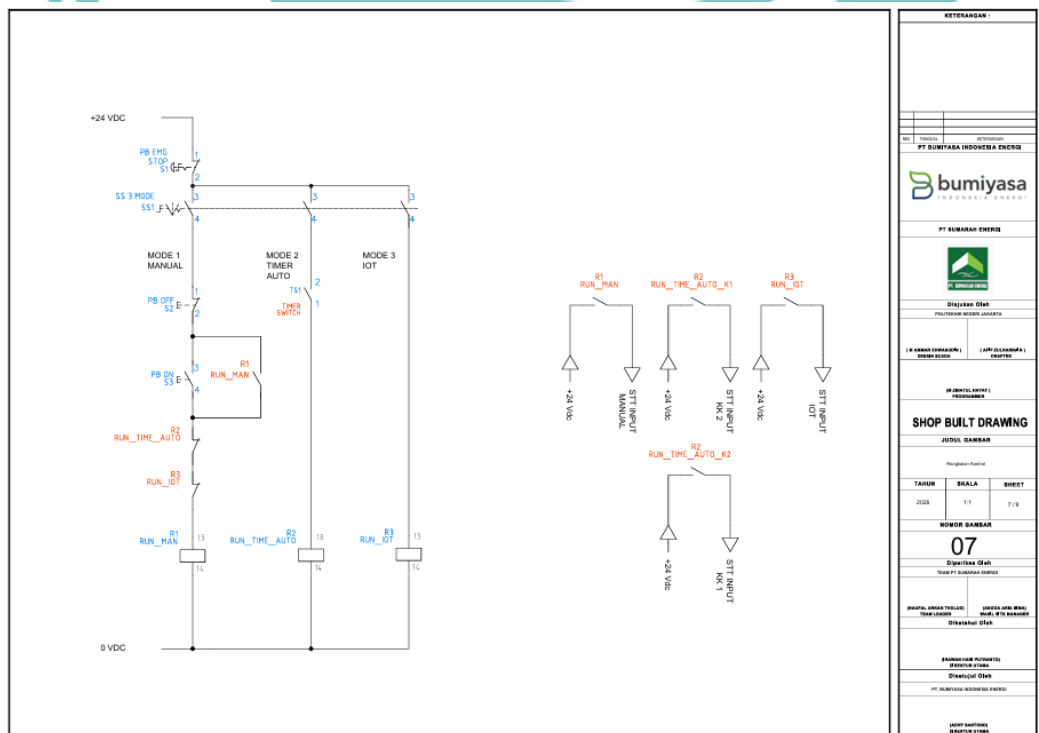
Lampiran 1.8. Rangkaian Daya AC Alat

Hak Cipta:

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



Lampiran 1.11. Rangkaian Daya DC Alat



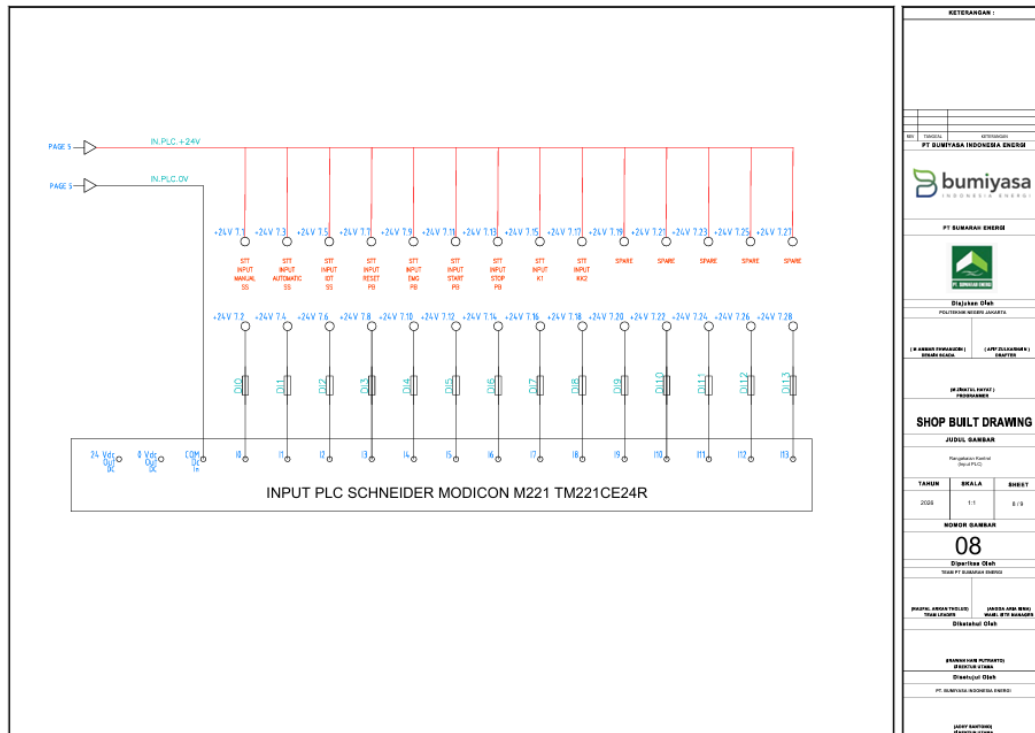
Lampiran 1.12. Rangkaian Kontrol Alat



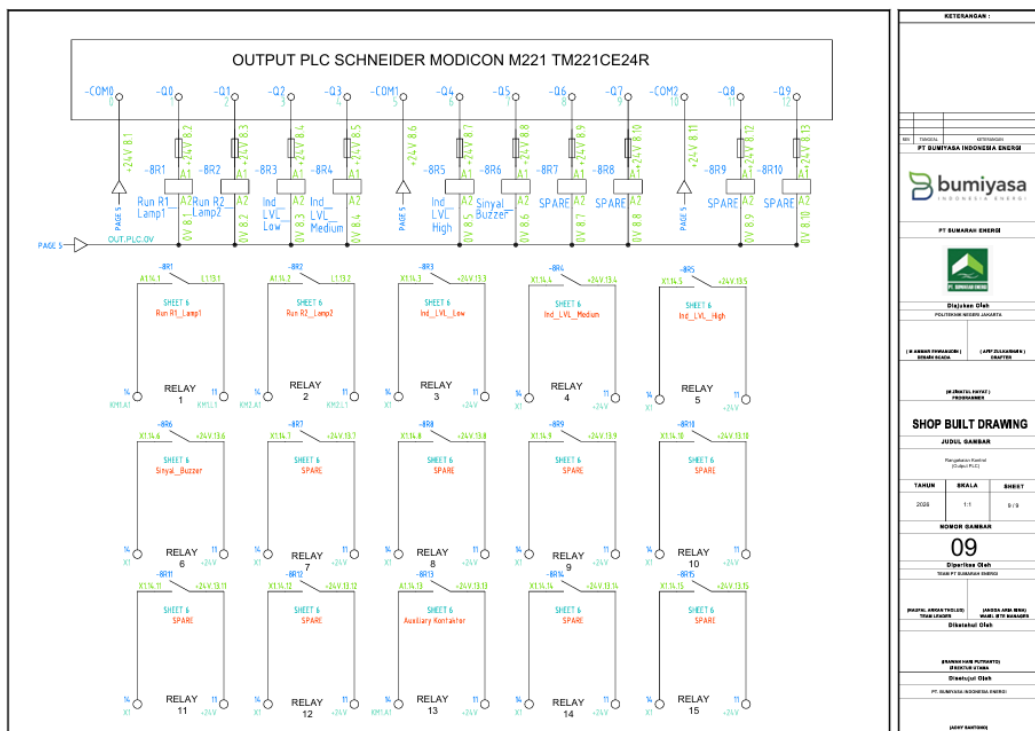
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 1.13. Rangkaian Kontrol *Input* PLC Alat



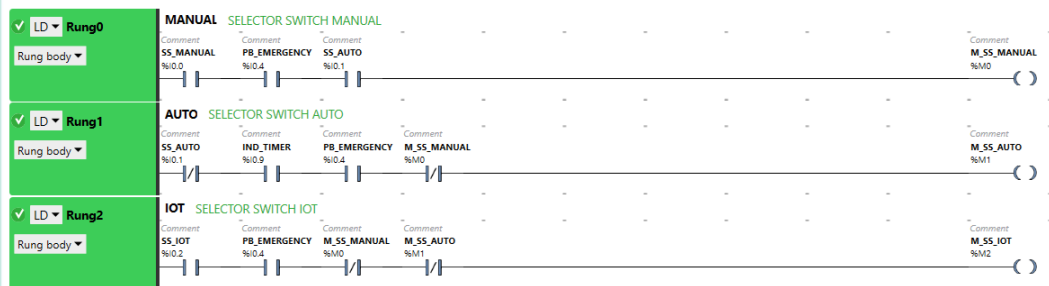
Lampiran 1.14. Rangkaian Kontrol *Output* PLC Alat



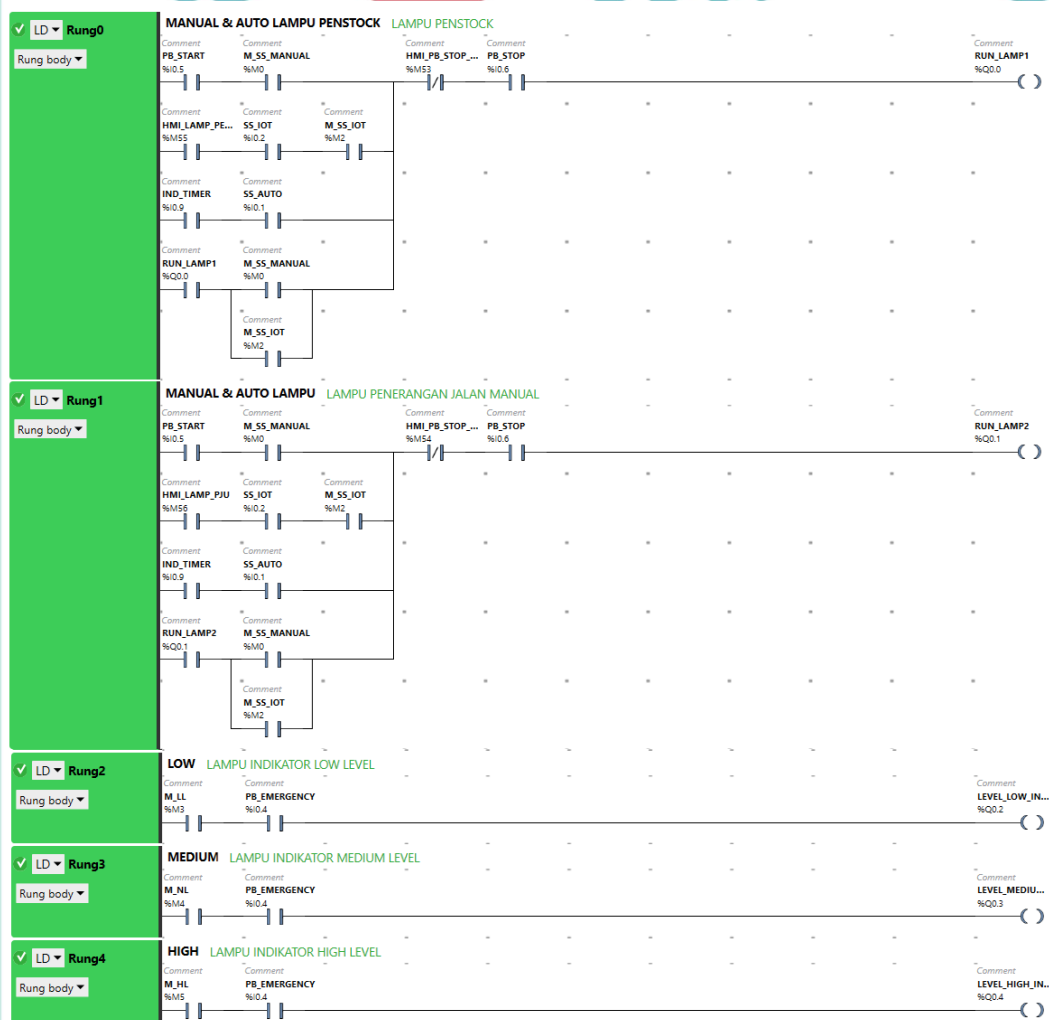
Hak Cipta :

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

L-2 Program PLC



Lampiran 2.1. Program PLC Pemilihan Mode Alat



Lampiran 2.2. Program PLC Output Alat



Hak Cipta :

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



Lampiran 2.3. Program PLC Kontak Bantu Alat

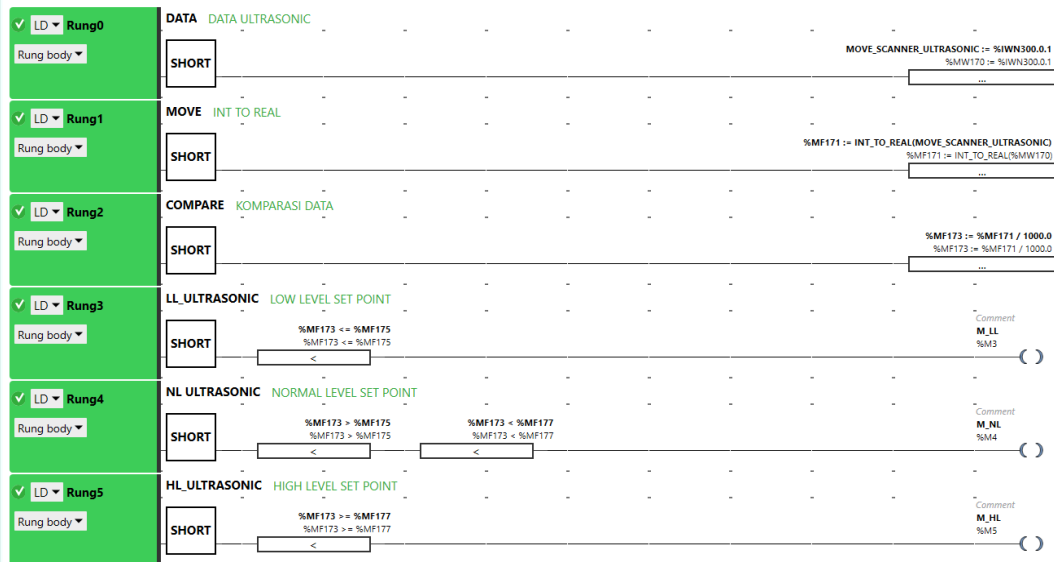


Lampiran 2.4. Program PLC HMI Alat

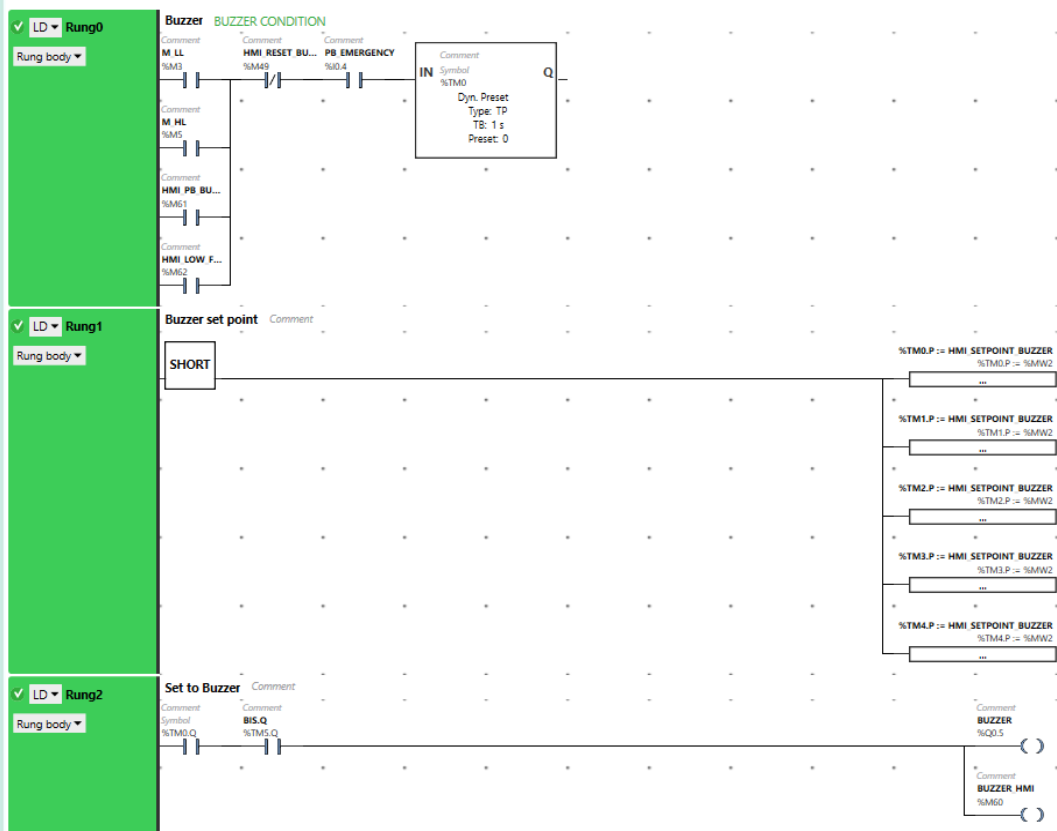


Hak Cipta :

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



Lampiran 2.5. Program PLC Sensor Ultrasonik

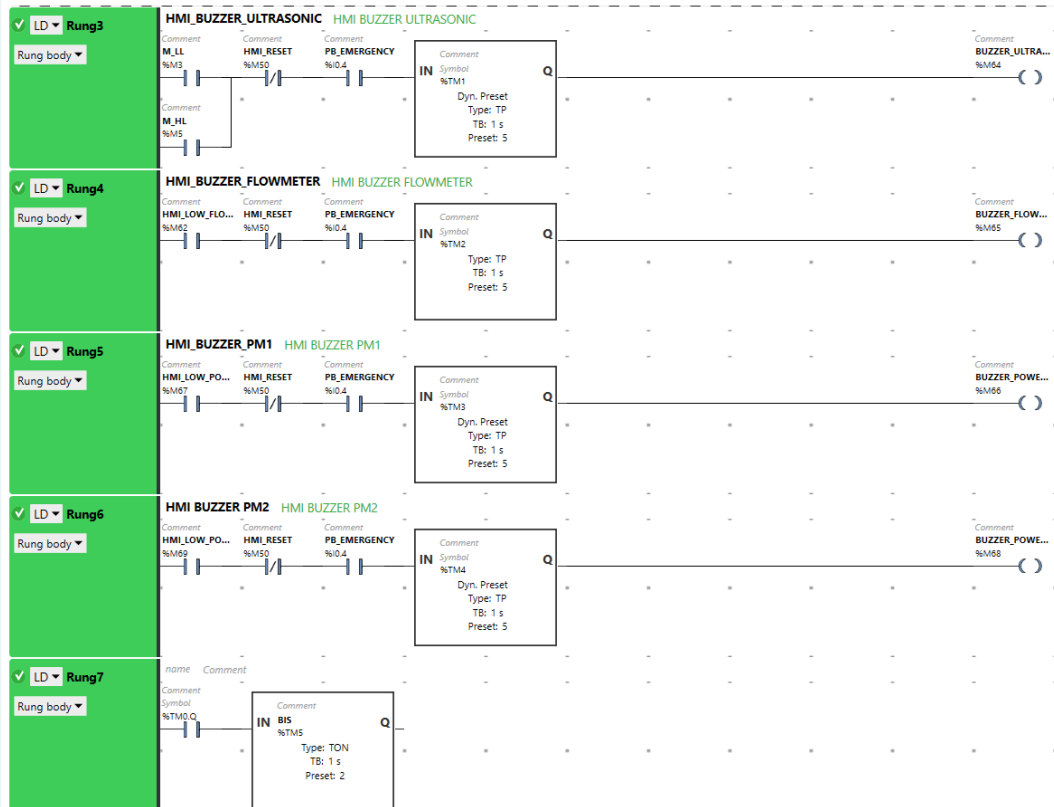




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 2.6. Program PLC Buzzer Alat



Lampiran 2.7. Program PLC Reset Alat

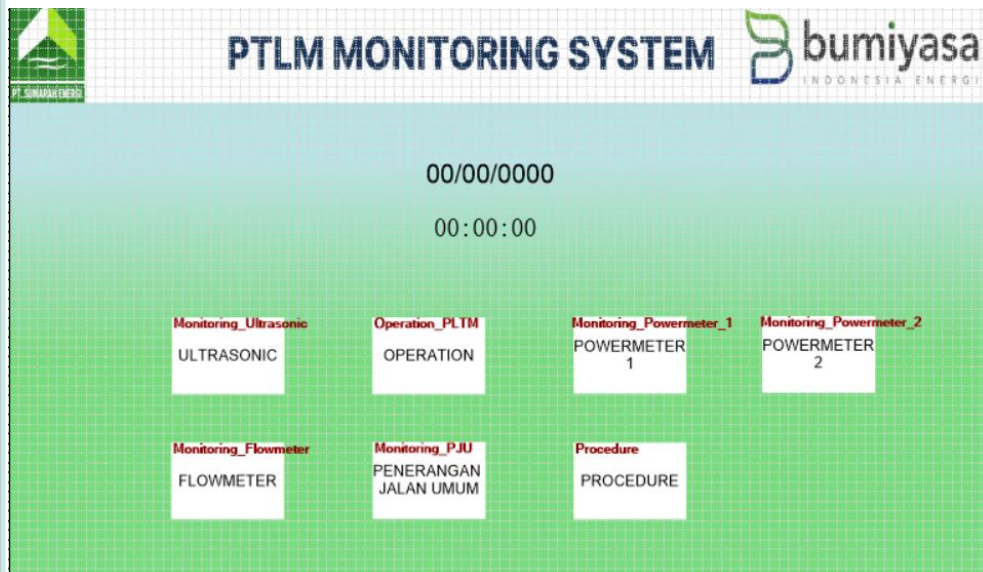
L-3 Design HMI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Lampiran 3.1. Halaman Utama HMI



Lampiran 3.2. Halaman Penerangan Alat



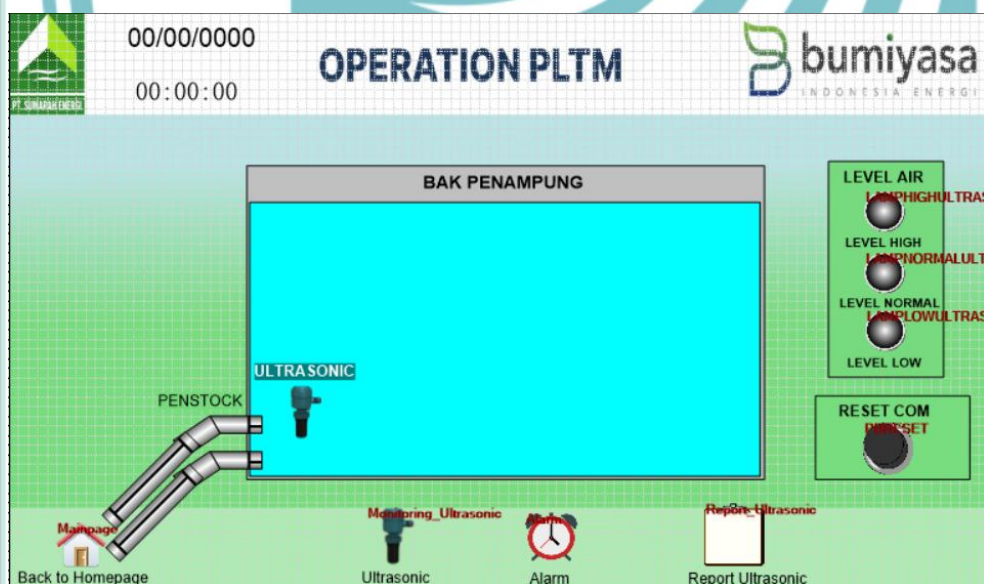
Hak Cipta :

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

Time	Variable1	Variable2	Variable3	Variable4
Content0	Content1	Content2	Content3	Content4

Back to Monitoring PJU

Lampiran 3.3. Halaman Laporan Penerangan Alat



Lampiran 3.4. Halaman Operasi Sensor Ultrasonik

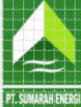


Lampiran 3.6. Halaman Alarm Sensor Ultrasonik



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



00/00/0000
00:00:00

REPORT ULTRASONIC



Time	Variable1	Variable2	Variable3	Variable4
Content0	Content1	Content2	Content3	Content4



Back to Homepage



Operation



Alarm



Ultrasonic

Lampiran 3.7. Halaman Laporan Sensor Ultrasonik

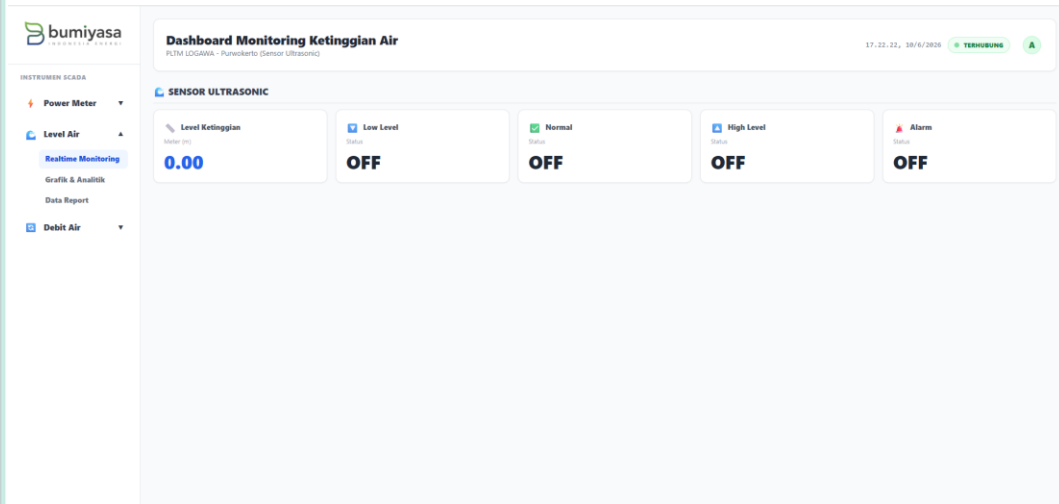
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



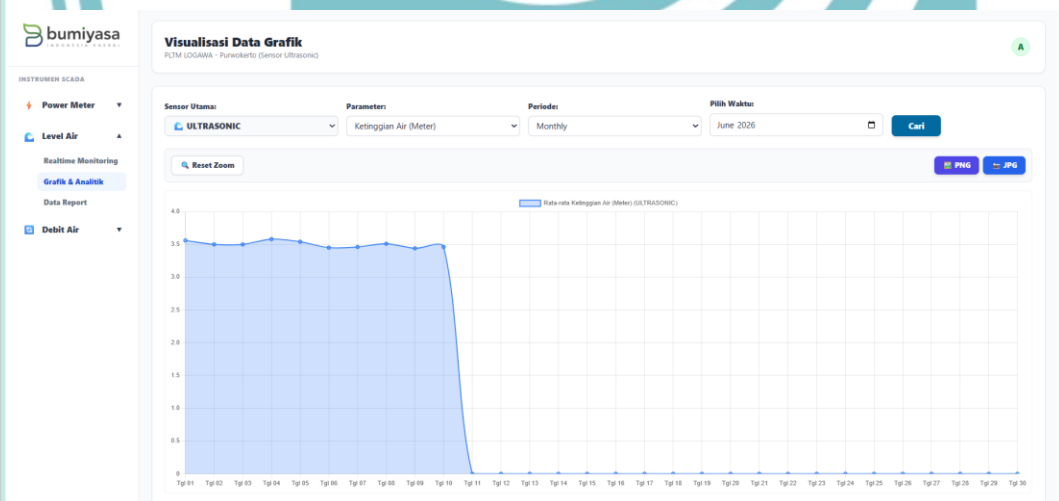
Hak Cipta :

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

L-4 Design Dashboard Website



Lampiran 4.1. *Dashboard Realtime Monitoring Sensor Ultrasonik*



Lampiran 4.2. *Dashboard Grafik dan Analitik Sensor Ultrasonik*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

bumiyasa TEKNOLOGI SCA

Laporan Datalogger Historis
PLTM LOGAWA - Purwokerto (Sensor Ultrasonic)

Filter Report

Sensor Utama: **ULTRASONIC** Period: **Daily** Date: **06/10/2026** **SUBMIT**

EXCEL CSV Show 10 entries Search:

NO	WAKTU / PERIODE	LEVEL KETINGGIAN (M)	LOW LEVEL	NORMAL	HIGH LEVEL	ALARM
1	2026-06-10 17:20:00	0.00	OFF	OFF	OFF	OFF
2	2026-06-10 17:10:00	0.00	OFF	OFF	OFF	OFF
3	2026-06-10 17:00:00	0.00	OFF	OFF	OFF	OFF
4	2026-06-10 16:50:00	0.00	OFF	OFF	OFF	OFF
5	2026-06-10 16:40:00	0.00	OFF	OFF	OFF	OFF
6	2026-06-10 16:30:00	3.66	OFF	ON	OFF	OFF
7	2026-06-10 16:20:00	3.49	OFF	ON	OFF	OFF
8	2026-06-10 16:10:00	3.48	OFF	ON	OFF	OFF
9	2026-06-10 16:00:00	3.47	OFF	ON	OFF	OFF
10	2026-06-10 15:50:00	3.47	OFF	ON	OFF	OFF

Showing 1 to 10 of 105 entries Previous 1 2 3 4 5 ... 11 Next

Lampiran 4.3. *Dashboard Data Report Sensor Ultrasonik*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

L-5 Proses Pengerjaan Alat



Lampiran 5.1. Pemasangan Komponen pada Alat



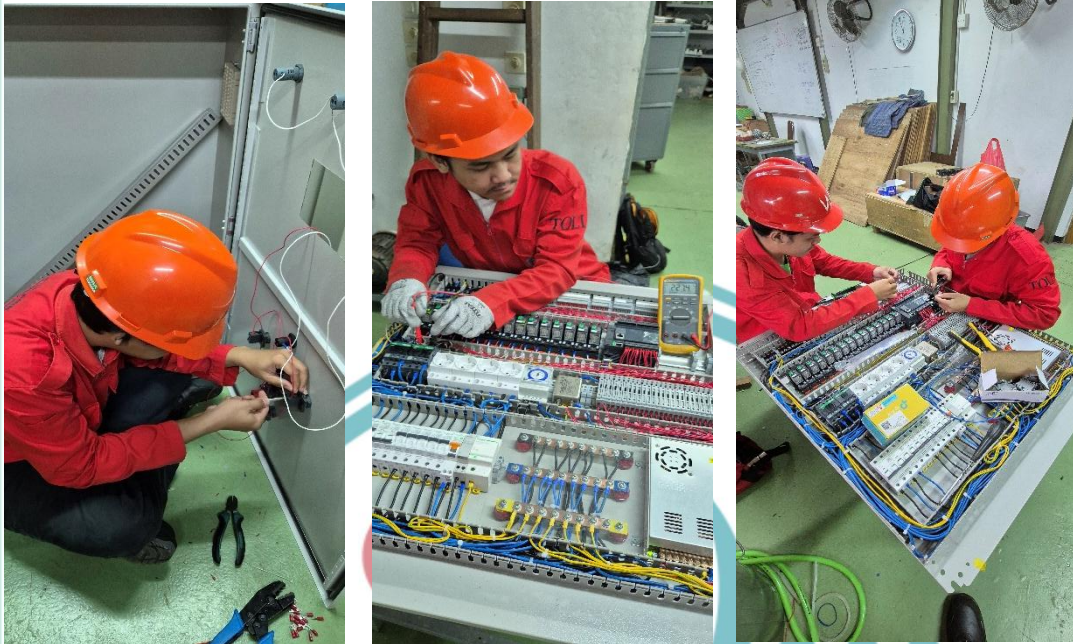
Lampiran 5.2. Pemasangan Kipas pada Alat



© 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



Lampiran 5.3. Pemasangan dan Pengujian pada Alat



Lampiran 5.4. Pengujian Sensor dan Pemasangan 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



Lampiran 5.5. Pembuatan Rangka Sensor Ultrasonik



Lampiran 5.6. Pengujian Ulang dan Integrasi Komunikasi pada 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 6.1. Pemasangan Sensor Ultrasonik



Lampiran 6.2. Hasil Alat