



© 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



IMPLEMENTASI SISTEM SCADA BERBASIS LOCAL HOST PADA WATER LEVEL

TUGAS AKHIR

Fauzan Firdhaus
2203311081
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

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



IMPLEMENTASI SISTEM SCADA BERBASIS LOCAL HOST PADA WATER LEVEL

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma
Tiga

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Fauzan Firdhaus
2203311081

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 : Fauzan Firdhaus

NIM : 2203311081

Tanda Tangan

Tanggal : 19 Juni 2025

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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Fauzan Firdhaus
NIM : 2203311081
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem SCADA berbasis *Local Host* Pada
Water Level

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari

Pembimbing I : Silo Wardono, S. T., M. Si.
NIP.196205171988031002

Pembimbing II : Ajeng Bening Kusumaningtyas. S. S. T., M.Tr. T ()
NIP.199405202020122017

Depok, 9 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muris Dwiyantri, S. T., M. T.
NIP. 1978033112003122002



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 ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Sistem SCADA Berbasis Local Host Pada Water Level” ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas Akhir ini membahas perancangan sistem SCADA berbasis local host menggunakan komunikasi Modbus TCP/IP untuk memantau dan mengendalikan ketinggian air secara otomatis dan real-time, baik untuk aplikasi industri maupun pemukiman.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan tersusun tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Silo Wardono, S.T., M.Si. dan Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan masukan, serta meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini;
2. Seluruh dosen dan staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro PNJ yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan;
3. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan moral maupun material yang tiada henti selama masa studi;
4. Teman-teman seperjuangan di Teknik Elektro PNJ yang telah memberikan semangat, motivasi, dan bantuan selama proses penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan ke depannya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi untuk pengembangan sistem kendali dan otomasi di masa depan.

Bogor, 15 Juni 2025

Fauzan Firdhaus



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

Implementasi System Scada Berbasis Local Host Pada Water Level

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang otomasi telah mendorong pemanfaatan sistem Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) dalam pengendalian proses industri, termasuk sistem pengendalian level air. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem SCADA berbasis local host untuk mengendalikan dan memonitor ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik dan flowmeter, dengan komunikasi data menggunakan protokol Modbus TCP/IP. Sistem dirancang agar mampu bekerja secara otomatis dalam mengatur kerja pompa air dan aktuator servo berdasarkan logika level air yang telah ditentukan, yaitu Level 1, Level 2, dan Level 3.

Perangkat keras utama terdiri dari sensor ultrasonik, sensor flow YFS201, servo, pompa DC 24V, ESP32, dan PLC. Data sensor dikirim melalui ESP32 ke PLC dan ditampilkan secara real-time di SCADA Haiwell. Selain itu, SCADA juga digunakan sebagai pusat kontrol lokal tanpa koneksi internet. Pengujian dilakukan selama lima siklus untuk mengamati kestabilan sistem, akurasi sensor, serta respon logika kontrol. Data log dan grafik menunjukkan bahwa sistem dapat mengatur nilai PWM pompa secara proporsional terhadap ketinggian air dan mengaktifkan aktuator servo saat mencapai level maksimum.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem berjalan stabil, responsif, dan sesuai dengan logika pengendalian yang dirancang. Sistem ini juga membuktikan efektivitas penggunaan SCADA berbasis local host untuk sistem otomasi sederhana yang membutuhkan monitoring dan kontrol secara mandiri.

Kata Kunci: SCADA, Water Level, Modbus TCP/IP, Local Host, Sensor Ultrasonik, PLC, Haiwell



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 Local Host Based Scada System on Water Level

ABSTRACT

Technological advancements in automation have encouraged the use of Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) systems in industrial process control, including water level management. This study aims to design and implement a SCADA system based on a local host to monitor and control water levels using an ultrasonic sensor and flow meter, with data communication via the Modbus TCP/IP protocol. The system is designed to operate automatically by controlling the water pump and servo actuator based on predefined water level logic: Level 1, Level 2, and Level 3.

The hardware components consist of an ultrasonic sensor, YFS201 flow sensor, servo motor, 24V DC pump, ESP32 microcontroller, and PLC. Sensor data is transmitted from the ESP32 to the PLC and displayed in real-time using Haiwell SCADA software. SCADA also functions as a local control center without requiring internet connectivity. Testing was conducted over five operational cycles to observe system stability, sensor accuracy, and control logic response. Data logs and performance graphs showed that the system could adjust pump PWM values proportionally to the water level and activate the servo actuator at maximum level.

The evaluation results confirmed that the system operated stably, responsively, and according to the designed control logic. This project demonstrates the effectiveness of a local-host-based SCADA system for simple automation applications requiring independent monitoring and control.

Keywords: SCADA, Water Level, Modbus TCP/IP, Local Host, Ultrasonic Sensor, PLC, Haiwell



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Sistem Pengendalian Otomatis	3
2.2 Sensor Ketinggian Air (Ultrasonik).....	3
2.3 Flow Meter	4
2.4 Mikrokontroler ESP32.....	5
2.5 Protokol Komunikasi Modbus.....	5
2.5.1 Komunikasi Modbus RTU	5
2.5.2 Komunikasi Modbus TCP/IP	6
2.6 Programmable Logic Controller (PLC).....	6
2.7 Motor Driver.....	7
2.8 Solenoid Valve.....	8
2.9 Sistem SCADA Berbasis Local Host	8
2.10 HMI (Human Machine Interface).....	9
BAB III.....	10
PEMBAHASAN	10
3.1 Rancangan Alat	10
3.1.1 Deskripsi Alat.....	10
3.1.2 Cara Kerja Alat	10
3.1.3 Spesifikasi Alat	12
3.1.4 Diagram Blok	14

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



Hak Cipta :

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

3.1.5	Desain Layout Alat	16
3.1.6	Single Line Diagram	17
3.1.7	Wiring Diagram	19
3.2	Realisasi Alat.....	24
3.2.1	Konfigurasi SCADA	24
BAB IV		32
PEMBAHASAN		32
4.1	Pengujian Sistem Monitoring dan Kontrol SCADA	32
4.1.1	Deskripsi Pengujian	32
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	32
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	33
4.1.4	Analisi Data / Evaluasi.....	41
4.2	Pengujian Kinerja Sistem terhadap Perubahan Level Air	42
4.2.1	Deskripsi Pengujian	42
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	42
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	43
4.2.5	Analisa Data/Evaluasi	46
BAB V		48
PENUTUP		48
4.1	Kesimpulan.....	48
4.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA		50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		52
LAMPIRAN		53



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 Sensor Ultrasonik Hcsrf-04.....	4
Gambar 2. 2 Sensor Flow Yf-S201.....	4
Gambar 2. 3 ESP32.....	5
Gambar 2. 4 PLC SCHNEIDER MT221	7
Gambar 2. 5 BTS7960	7
Gambar 2. 6 Selenoid Valve	8
Gambar 3. 1 Flow Chart.....	12
Gambar 3. 2 Diagram Blok.....	15
Gambar 3. 3 Gambar Desain Tampak Depan	17
Gambar 3. 4 Single Line Diagram 220 V	18
Gambar 3. 5 Single Line Diagram 24 V	19
Gambar 3. 6 Wiring Diagram	20
Gambar 3. 7 Wiring sensor ultrasonik	21
Gambar 3. 8 Wiring sensor flow.....	22
Gambar 3. 9 Wiring motor servo	23
Gambar 3. 10 Wiring motor servo	24
Gambar 3. 11 Pemilihan Device	25
Gambar 3. 12 Device Setting	26
Gambar 3. 13 Pemberian Address PLC	26
Gambar 3. 14 Pemberian alamat pada komponen SCADA	28
Gambar 3. 15 User setting	29
Gambar 3. 16 konfigurasi alarm pada SCADA	31
Gambar 4. 1 Tampilan SCADA pada saat sistem idle.....	35
Gambar 4. 2 Tampilan HMI pada saat sistem idle.....	35
Gambar 4. 3 Value pada PLC Machine Expert-Basic.....	36
Gambar 4. 4 Tampilan serial monitor pada sensor ultrasonik	36
Gambar 4. 5 Tampilan serial monitor pada sensor flow	37
Gambar 4. 6 Tampilan serial monitor pada motor driver.....	37
Gambar 4. 7 hubungan debit air dengan ketinggian air	45
Gambar 4. 8 hubungan pompa air terhadap ketinggian air.....	45



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	12
Tabel 3. 2 Konfigurasi Variabel dan Register	27
Tabel 3. 3 Data Group pada SCADA	30
Tabel 4. 1 Alamat register	33
Tabel 4. 2 Data saat sistem idle	38
Tabel 4. 3 Data saat sistem level 1	39
Tabel 4. 4 Data pada saat level 2	40
Tabel 4. 5 Data pada saat level 3	41
Tabel 4. 6 Pembacaan di SCADA menggunakan data log	43

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





Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi telah memberikan kontribusi besar dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas proses industri, termasuk dalam pengelolaan sistem distribusi air. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam sistem kendali industri adalah Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Sistem SCADA memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan proses industri secara real-time dengan tingkat keandalan yang tinggi. (Yadav & Paul, 2021)

Salah satu implementasi penting dari sistem SCADA adalah dalam pengendalian ketinggian air atau *water level*. Dalam sistem konvensional, pengisian dan pengosongan tangki air sering kali dilakukan secara manual atau semi-otomatis, yang berisiko menimbulkan kelalaian, pemborosan energi, dan kerusakan perangkat akibat keterlambatan pengoperasian. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu mengendalikan pompa air secara cerdas dan real-time berdasarkan data dari sensor ketinggian air. (Amin, 2020)

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pengembangan sistem kendali otomatis untuk level air menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler. Misalnya, (Amin, 2020) merancang sistem cerdas kontrol kran air berbasis Arduino dan sensor ultrasonik, sedangkan (Hakim et al., 2024) mengembangkan sistem kendali ketinggian air pada ground tank menggunakan ESP32.

Dalam tugas akhir ini, dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem SCADA berbasis local host menggunakan komunikasi Modbus TCP/IP, yang menghubungkan sensor, mikrokontroler ESP32, PLC Schneider TM221CE24R, dan SCADA Haiwell. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka Human Machine Interface (HMI) untuk visualisasi status proses. Selain itu, penambahan komponen seperti flow meter, motor driver, pompa DC 24V, dan solenoid valve memperkaya kontrol proses dalam sistem. (Benbatouche & Kadri, 2022; Enemosah & Ifeanyi, 2025)

Implementasi SCADA berbasis local host dipilih karena memiliki keunggulan dalam hal keamanan jaringan, efisiensi komunikasi, dan fleksibilitas dalam pengembangan sistem. (Kusuma et al., 2024) berhasil mengimplementasikan komunikasi Modbus TCP antara PLC dan perangkat sensor dalam sistem SCADA berbasis jaringan lokal. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meminimalkan



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

keterlibatan manusia dalam proses kontrol pompa air dan meningkatkan akurasi serta keandalan pemantauan ketinggian air. (Rantung, 2015)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem SCADA berbasis local host untuk memantau dan mengendalikan level air secara otomatis?
2. Bagaimana peran SCADA dalam melakukan integrasi terhadap instrument, PLC dan SCADA melalui protokol komunikasi Modbus TCP/IP?
3. Apakah sistem SCADA dapat mengendalikan pompa dan servo secara otomatis?
4. Seberapa akurat sistem SCADA dalam membaca dan menampilkan data secara real-time?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Mewujudkan sistem pemantauan dan pengendalian level air otomatis berbasis SCADA yang berjalan secara lokal (local host).
2. Menerapkan komunikasi data berbasis Modbus TCP/IP antara ESP32, PLC, dan SCADA Haiwell.
3. Mengimplementasikan logika kontrol berdasarkan level air untuk mengatur kerja pompa dan aktuator servo.
4. Menguji dan menganalisis performa sistem dalam menampilkan data dan kontrol secara real-time melalui SCADA.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari tugas akhir ini meliputi:

- Perangkat keras sistem SCADA water level berbasis local host.
- Tampilan SCADA dan HMI untuk monitoring serta kendali pompa air.
- Laporan tugas akhir yang menjelaskan proses perancangan, implementasi, dan pengujian 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

BAB V

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem SCADA berbasis local host pada pengendalian level air menggunakan sensor dan komunikasi Modbus TCP/IP, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem SCADA yang dirancang berhasil melakukan pemantauan dan pengendalian level air secara otomatis dan real-time, dengan komunikasi yang stabil antara sensor, PLC, dan SCADA melalui protokol Modbus TCP/IP.
2. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi perubahan ketinggian air dengan baik, dan hasilnya divisualisasikan secara akurat pada SCADA Haiwell.
3. Sistem kendali otomatis yang mengatur PWM pompa dan aktuasi servo bekerja secara logis berdasarkan status Level 1, Level 2, dan Level 3. Pengaturan PWM terbukti responsif terhadap perubahan level air.
4. Data log dari SCADA menunjukkan bahwa respon sistem terhadap perubahan kondisi air berjalan sesuai dengan program yang telah dirancang, dengan siklus kerja yang konsisten dan tanpa keterlambatan yang signifikan.
5. Implementasi local host pada SCADA Haiwell memberikan keuntungan berupa kontrol dan monitoring tanpa memerlukan koneksi internet, sehingga cocok untuk sistem skala kecil atau penggunaan lokal.

4.2 Saran

Agar sistem yang telah dikembangkan dapat lebih optimal dan dikembangkan lebih lanjut, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Penggunaan sensor cadangan atau sensor redundan dapat meningkatkan keandalan sistem, terutama jika terjadi kegagalan sensor utama.
- b. Perlu dilakukan pengujian dalam durasi waktu yang lebih panjang untuk menguji stabilitas komunikasi dan ketahanan perangkat keras

terhadap kondisi lingkungan.

- c. Integrasi sistem SCADA dengan database eksternal atau sistem cloud dapat dikembangkan sebagai pengembangan sistem menuju pemantauan berbasis IoT secara lebih luas.
- d. Penambahan fitur alarm atau notifikasi (melalui HMI atau perangkat lain) akan meningkatkan aspek keamanan dan kecepatan respon pengguna terhadap kondisi abnormal.
- e. Tampilan antarmuka SCADA dapat dikembangkan lebih interaktif dan informatif agar lebih user-friendly untuk pengguna akhir.



© 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

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 55–59.
- Benbatouche, A., & Kadri, B. (2022). Design and realization of low-cost solenoid valve remotely controlled, application in irrigation network. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 11(3), 1779–1788. <https://doi.org/10.11591/eei.v11i3.4123>
- Enemosah, A., & Ifeanyi, O. G. (2025). *SCADA in the Era of IoT: Automation, Cloud-driven security, and machine learning applications SCADA in the Era of IoT: Automation, Cloud-driven security, and machine learning applications*. January. <https://doi.org/10.30574/ijstra.2024.13.1.1975>
- Farhan, M., Rahmah, N., Hafid, A., & Ridwang. (2023). Simulasi Pengontrolan dan Pengukuran Jumlah Debit Air Berbasis Programmable Logic Controller. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 1(3), 1–13. <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Hakim, T. D., Rizqi, A., Ashshidiq, N., Teknik, F., Krisnadwipayana, U., & Ultrasonik, S. (2024). Rancang Bangun Sistem Kendali Ketinggian Level Air Pada Groundtank Berbasis Esp32. *Jurnal Elektro*, 12(1), 69–79.
- Hidayatullah, R. A., Cahyono, B. D., & Artikel, S. (2023). *Vocational Education National Seminar (VENS) Monitoring Distribusi Pada Sensor Flowmeter di Perumdam Tirta Madani Kota Serang*. 9–12.
- Kusuma, E. D., Aziz, T. F., & Dewanto, W. (2024). Implementasi Modbus TCP dalam Pengiriman Data Deteksi Objek ke PLC Schneider M221. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 8(1), 9–16. <https://doi.org/10.30871/jaee.v8i1.7334>
- Luqman, M., Anggraheny, B., & Murtono, A. (2025). *Aplikasi dan unjuk kerja motor driver L-298 dan BTS7960 sebagai power switching pada inverter*. 23(1), 9–15. <https://doi.org/10.33795/eltek.v23i1.6656>
- Prasetyo, Y., Triyono, B., Prakoso, D. N., & ... (2024). Desain Human Machine Interface (HMI) Pada Sistem Pencetak Genteng Otomatis. *Jurnal ...*, 70–78.



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

<http://ejournal.ft-undar.ac.id/index.php/jeetech/article/view/247>

Rantung, J. (2015). Karakteristik Pengendali ON-OFF Untuk Aplikasi Pada Sistem Pengendalian Temperatur. *Jurnal Tekno Mesin*, 1(3), 26–33.

Tosin, T. (2021). Perancangan dan Implementasi Komunikasi RS-485 Menggunakan Protokol Modbus RTU dan Modbus TCP Pada Sistem Pick-By-Light. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 10(1), 85–91.
<https://doi.org/10.34010/komputika.v10i1.3557>

Yadav, G., & Paul, K. (2021). Architecture and security of SCADA systems: A review. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 34, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2021.100433>



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Fauzan Firdhaus

Lulusan dari SDN Limusnunggal 01 pada tahun 2015, SMPN 1 Cileungsi pada tahun 2018, dan SMA N 1 Cileungsi pada tahun 2021. Gelar Diploma (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

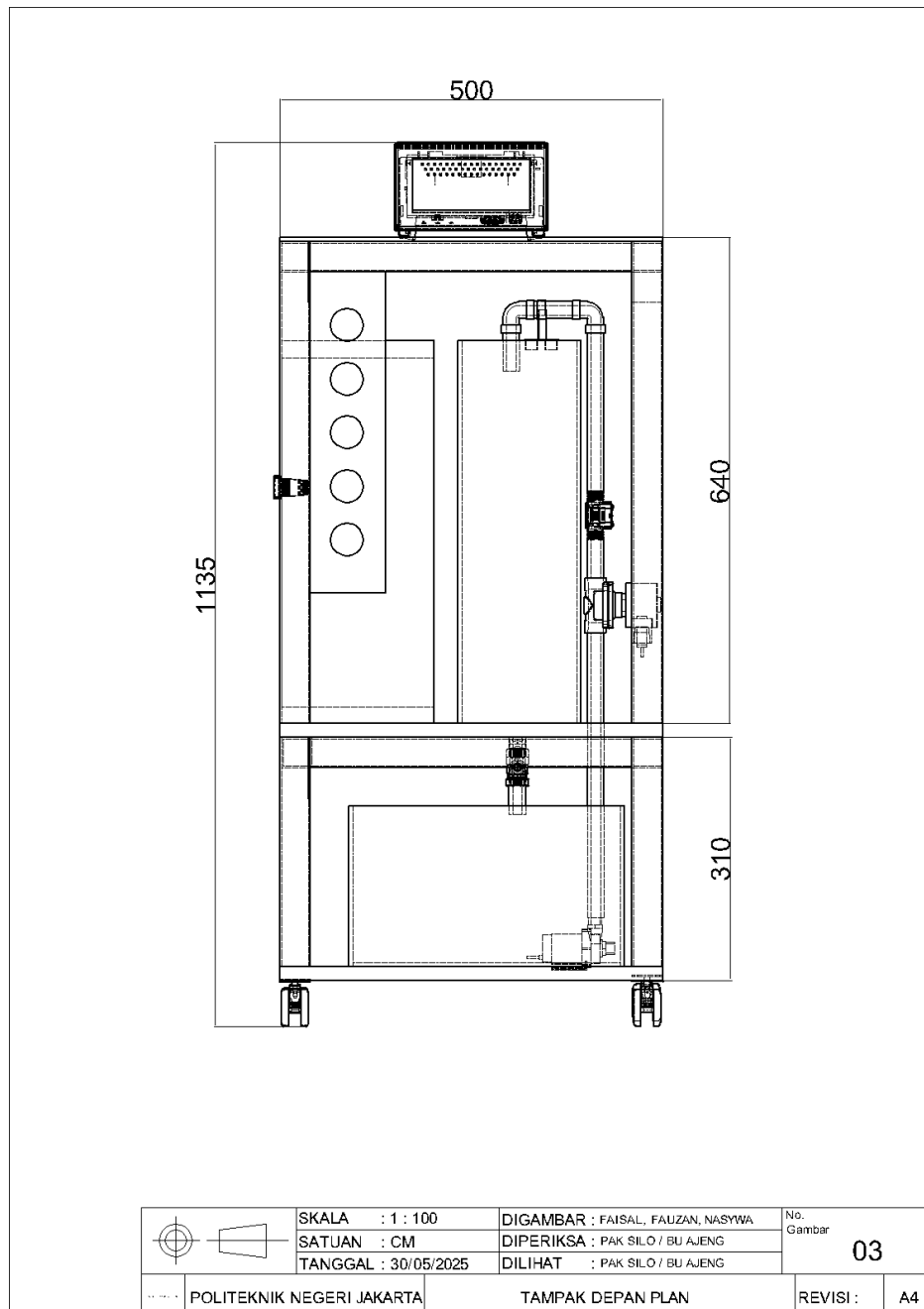
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





LAMPIRAN

Lampiran 1. Tampak depan plan



Hak Cipta :

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

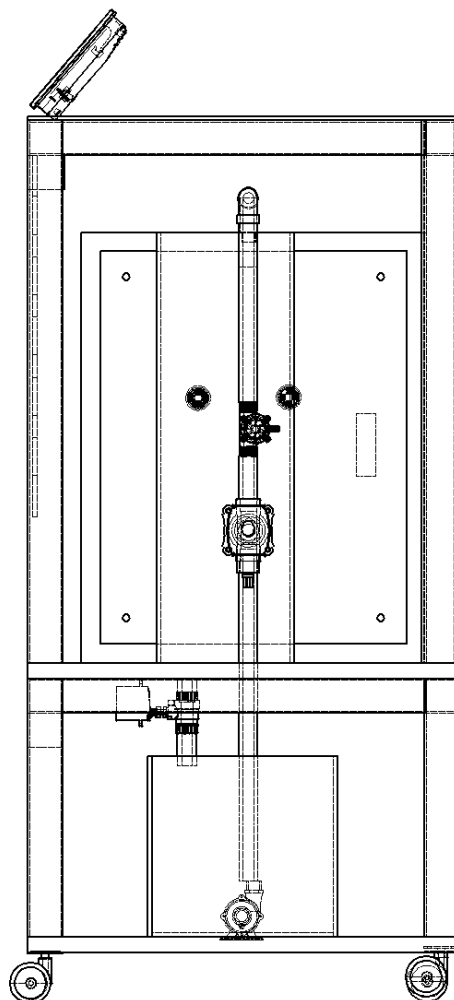


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Tampak samping plan

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

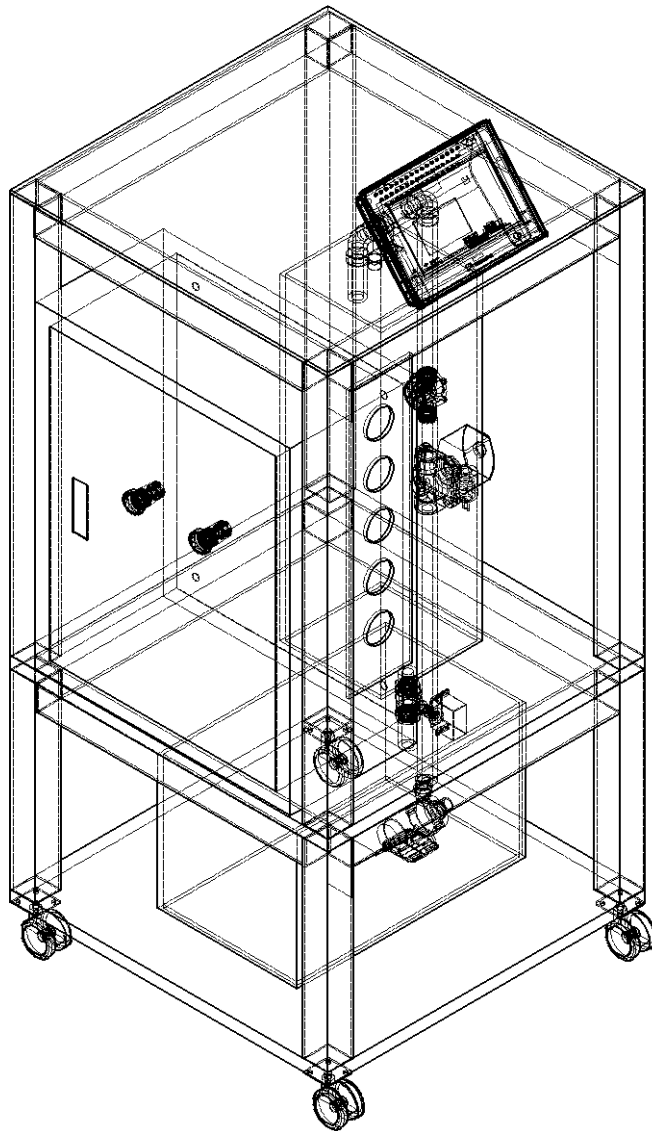


	SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : FAISAL, FAUZAN, NASYWA	No. Gambar 03
	SATUAN : MM	DIPERIKSA : PAK SILO / BU AJENG	
	TANGGAL : 30/05/2025	DILIHAT : PAK SILO / BU AJENG	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	TAMPAK SAMPIING PLAN		REVISI : A4



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Tampak 3D plan



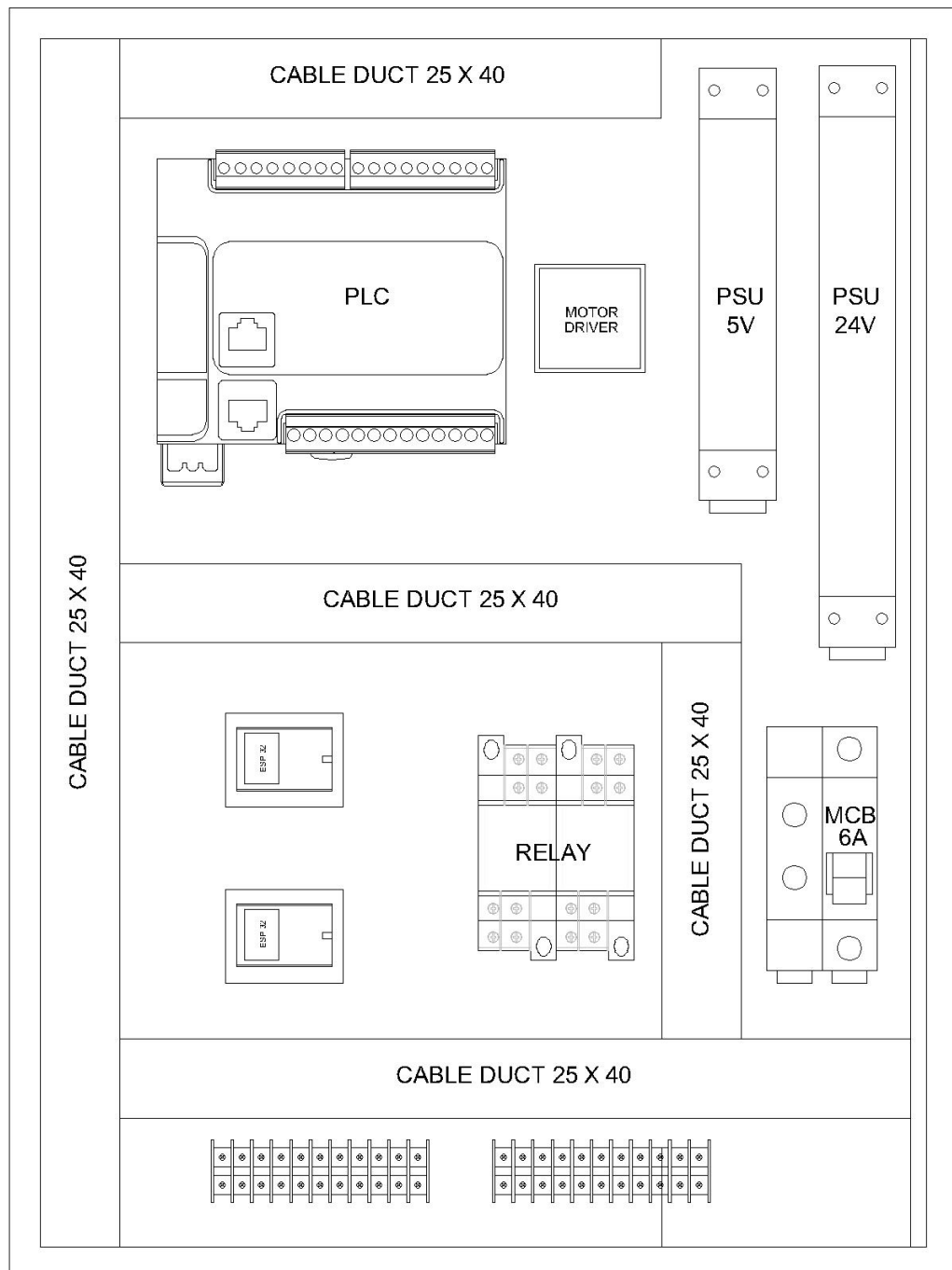
	SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : FAISAL, FAUZAN, NASYWA	No. Gambar 03
	SATUAN : MM	DIPERIKSA : PAK SILO / BU AJENG	
	TANGGAL : 30/05/2025	DILIHAT : PAK SILO / BU AJENG	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	TAMPAK 3D PLAN		REVISI : A4

Hak Cipta :

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



Lampiran 4. Lay out isi panel



Hak Cipta :

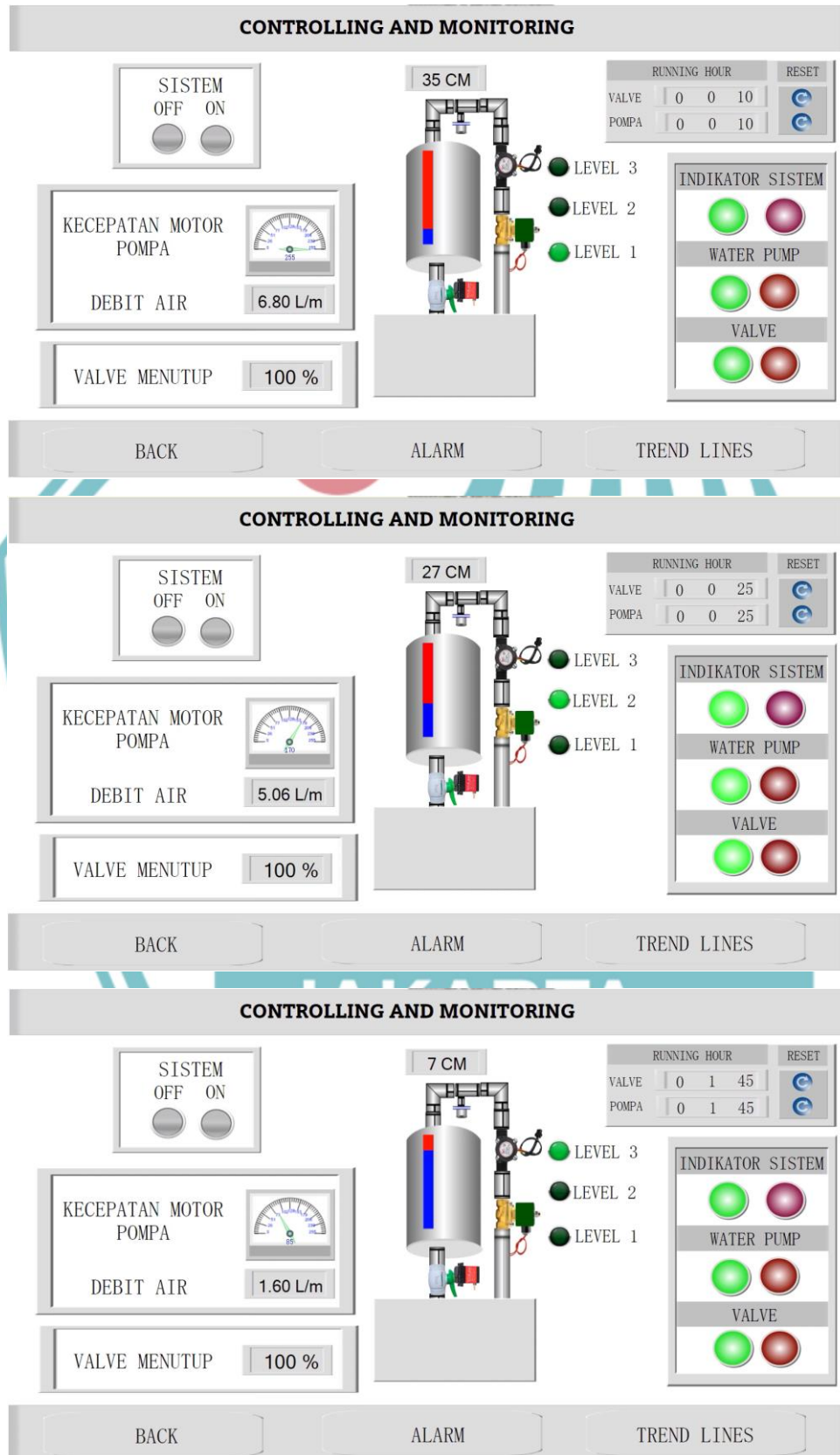
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

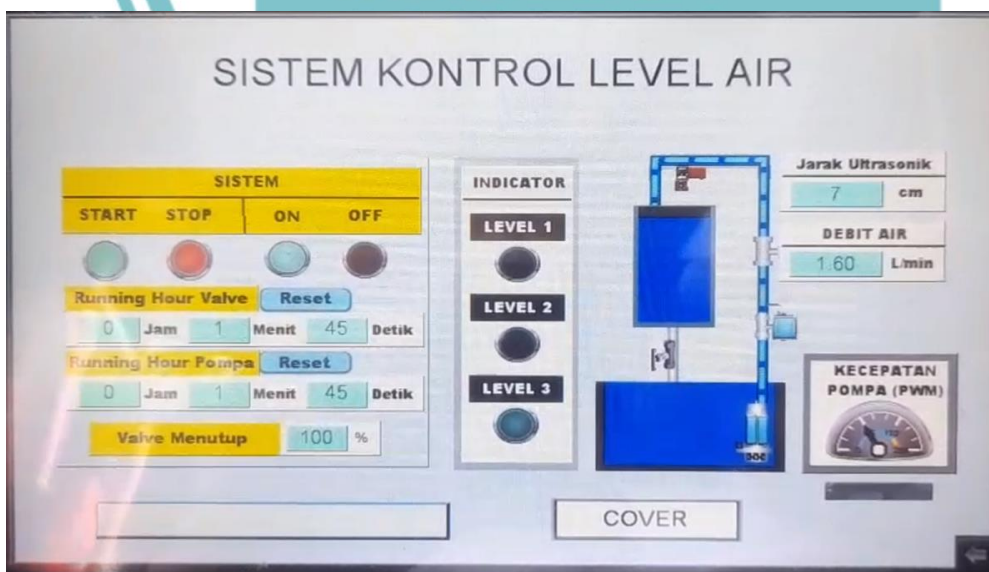
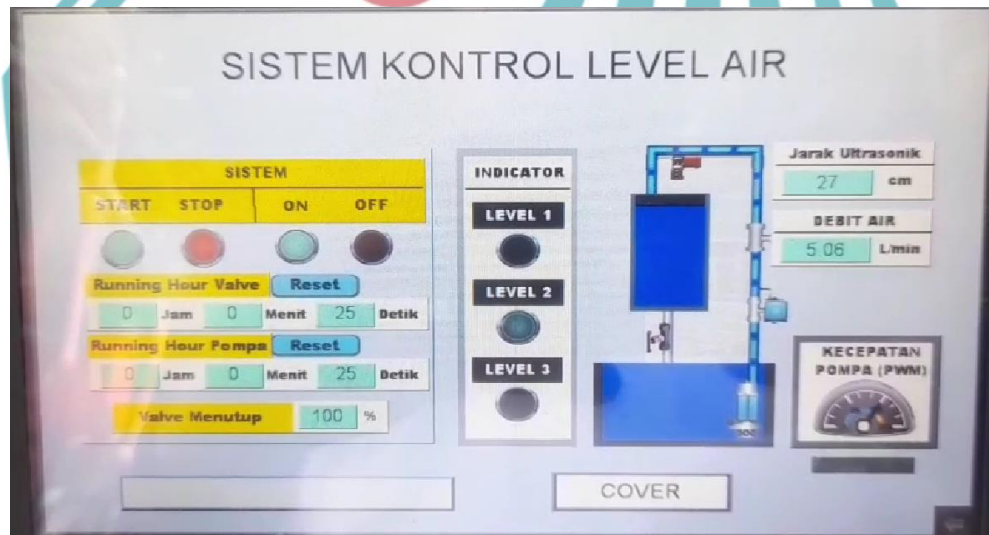
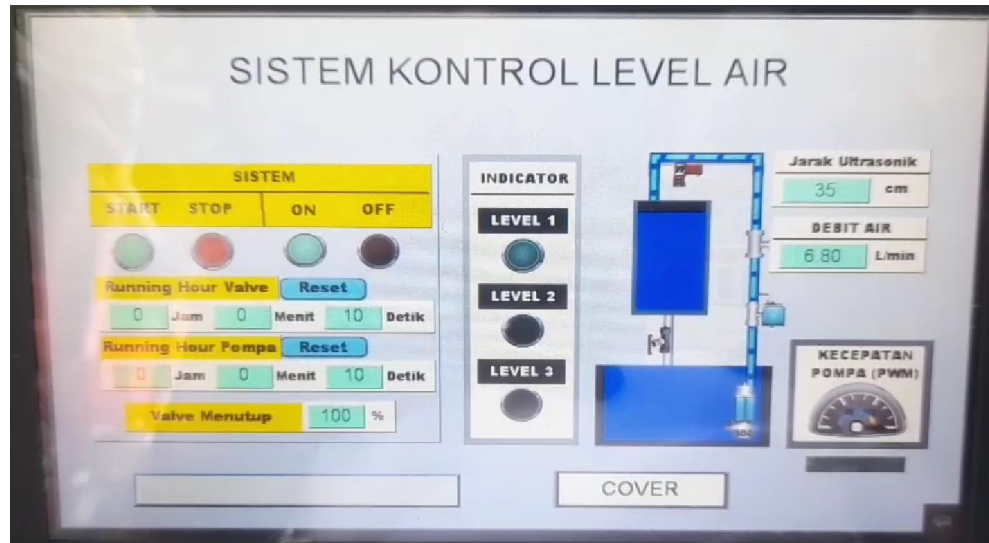
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 5 Tampilan SCADA pada level 1 sampai level 3





Lampiran 6. Tampilan HMI pada level 1 sampai level 3



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



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 7. Tampilan serial monitor pada sensor ultrasonik

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

35

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

27

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

7



Lampiran 8. Tampilan serial monitor pada sensor flow

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

Flow Rate: 6.80 L/min Total: 0.698 L
Flow Rate: 6.80 L/min Total: 0.811 L

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

Flow Rate: 5.07 L/min Total: 3.998 L

sketch_jul1a.ino

```
1  #ifdef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

Flow Rate: 1.60 L/min Total: 5.449 L

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



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 9. Tampilan serial monitor pada motor driver

```
MOTOR_DRIVER.ino
1  #ifndef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
6  #include <ModbusIP_ESP8266.h>
7
8  const int REG = 1; // Alamat Register
9
10 IPAddress remote(192, 168, 0, 3); // Alamat perangkat Modbus Slave (PLC)
11 const int LOOP_COUNT = 10;
12
```

Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

```
400
255
255
255
255
255
255
255
255
255
255
```

```
MOTOR_DRIVER.ino
1  #ifndef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
6  #include <ModbusIP_ESP8266.h>
7
8  const int REG = 1; // Alamat Register
9
10 IPAddress remote(192, 168, 0, 3); // Alamat perangkat Modbus Slave (PLC)
11 const int LOOP_COUNT = 10;
12
```

Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

```
400
170
```

```
MOTOR_DRIVER.ino
1  #ifndef ESP8266
2  #include <ESP8266WiFi.h>
3  #else
4  #include <WiFi.h>
5  #endif
6  #include <ModbusIP_ESP8266.h>
7
8  const int REG = 1; // Alamat Register
9
10 IPAddress remote(192, 168, 0, 3); // Alamat perangkat Modbus Slave (PLC)
11 const int LOOP_COUNT = 10;
12
```

Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM8')

```
85
00
```

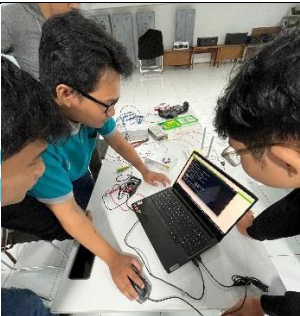


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

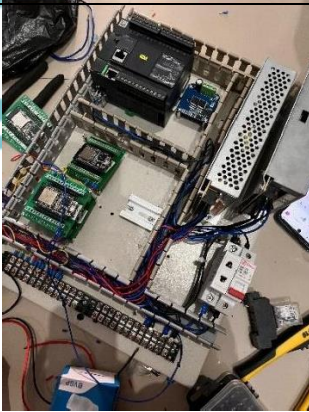
Lampiran 10. Dokumentas Pengerjaan Alat

No	Kegiatan	Foto
1	Membuat program pada komponen mikrokontroller	
2	Konsultasi mengenai gambar rangka terhadap dosen pembimbing	
3	Melakukan alokasi pengambilan rangka yang telah dibentuk	
4	Melakukan uji coba sistem bertahap	



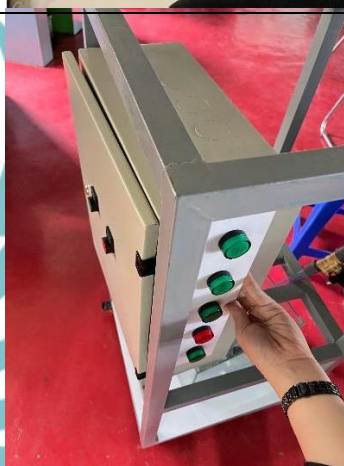
Hak Cipta :

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. Dilarang melakukan penyalinan, penjiplakan, atau penyalinan dengan cara lain.

5	Memberikan perawatan pada rangka berupa melakukan Pengecatan serta Pengeringan	
6	Menyusun layout dalam panel pada komponen yang akan dipasang	
7	Melakukan uji coba pada sistem	
8	Wiring perangkat keras seperti PLC, PSU dan perangkat lainnya pada panel supaya terbentuk sistem	



Melakukan uji coba integrasi tiap perangkat yang digunakan untuk memastikan sistem berjalan



Pemasangan panel pada Rangka

© 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA