



© 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



INTEGRASI SCADA PADA PLC MULTI-VENDOR UNTUK AKUSISI DATA TERPUSAT

SKRIPSI

NANDA AFRIAN NURZEHA

2103411031

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



INTEGRASI SCADA PADA PLC MULTI-VENDOR UNTUK AKUSISI DATA TERPUSAT

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NANDA AFRIAN NURZEHA

2103411031

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : NANDA AFRIAN NURZEHA
NIM : 2103411031

Tanda Tangan

Tanggal : 17 Juli 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

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : NANDA AFRIAN NURZEHA
NIM : 2103411031
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Integrasi SCADA Pada PLC
Multi-Vendor untuk Akuisisi Data
Terpusat

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

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

Pembimbing II : Nuha Nadiroh, S.T., M.T.
(NIP. 199007242018032001)

Depok, 18 Juni 2025

Disahkan oleh



Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyantri, 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 dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program studi Teknik Otomasi Listrik Industri. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang berharga selama proses penyusunan laporan ini.
3. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, yang telah membekali penulis dengan ilmu, wawasan, serta pengalaman yang sangat berharga.
4. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material tanpa henti.
5. Rekan-rekan dan sahabat yang telah menjadi sumber motivasi, semangat, dan dukungan hingga laporan ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Depok, 17 Juli 2025

Nanda Afrian Nurzеха



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

ABSTRAK

Penelitian ini membahas penerapan sistem SCADA AVEVA untuk memantau dan mengambil data dari dua jenis PLC yang berbeda, yaitu PLC Siemens S7-1200 dan PLC Schneider TM221CE16R. Sistem ini menggunakan protokol komunikasi Modbus TCP/IP untuk menghubungkan SCADA dengan kedua PLC secara bersamaan. Untuk menjawab tantangan integrasi perangkat dari berbagai merek dalam satu sistem pengawasan yang terpusat, diperlukan solusi yang fleksibel dan andal. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa SCADA AVEVA dapat bekerja dengan baik dalam lingkungan otomasi industri yang menggunakan perangkat dari berbagai vendor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa SCADA mampu membaca data *real-time* dari kedua PLC, seperti status *input/output*, nilai sensor, dan parameter operasional lainnya, secara akurat dan stabil. Perintah kontrol dasar seperti start, stop, dan pengaturan nilai juga dapat dijalankan dengan baik. Keberhasilan implementasi ini menunjukkan bahwa SCADA AVEVA dengan protokol komunikasi Modbus TCP/IP dapat menjadi solusi untuk mengelola sistem otomasi industri. Sistem ini dapat mengatasi tantangan integrasi antar perangkat, menyediakan pengawasan dan kontrol terpusat dan meningkatkan efisiensi, keandalan serta identifikasi masalah pada sistem industri.



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

Halaman Pernyataan Orisinalitas.....	ii
Kata pengantar	iv
Abstrak.....	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Luaran	3
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. PLC	5
2.2.1. Siemens S7-1200.....	5
2.2.2. Schneider TM221CE16R	6
2.3. SCADA	6
2.4. Arsitektur SCADA	7
2.4.1. Komponen SCADA	8
2.5. AVEVA Plant SCADA	9
2.6. Protokol Komunikasi	12
2.6.1. Modbus.....	12
2.6.2. RTU	12



Hak Cipta :

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

2.6.3.	Modbus TCP/IP.....	13
2.7.	Factory IO	13
2.8.	Motor Induksi.....	13
2.9.	VSD.....	14
3.	BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	16
3.1.	Rancangan Alat	16
3.1.1.	Deskripsi alat.....	16
3.1.2.	Cara Kerja alat.....	18
3.1.3.	Spesifikasi alat	26
3.1.4.	Diagram blok.....	28
3.2.	Realisasi Alat.....	30
3.2.1.	Konfigurasi PLC Siemens S7-1200	30
3.2.2.	Konfigurasi PLC Schneider TM221CE16R.....	31
3.2.3.	Konfigurasi Client dan Server PLC	32
3.2.4.	Konfigurasi SCADA Dengan PLC	36
3.2.5.	Perancangan SCADA.....	37
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1.	Pengujian Konektivitas Data.....	43
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	43
4.1.2.	Prosedur Pengujian	43
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	43
4.1.4.	Analisis Data	45
4.2.	Pengujian Pada Konveyor.....	46
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	46
4.2.2.	Prosedur Pengujian	47
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	47



Hak Cipta :

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

4.2.4.	Analisis Data	48
4.3.	Pengujian Water Level	49
4.3.1.	Deskripsi Pengujian	49
4.3.2.	Prosedur Pengujian	49
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	50
4.3.4.	Analisis Data	52
4.4.	Pengujian Gangguan <i>Error</i> Pada Konveyor.....	53
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	53
4.4.2.	Prosedur Pengujian	53
4.4.3.	Data Hasil Pengujian.....	54
4.4.4.	Analisis Data	55
5.	BAB V PENUTUP.....	56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran.....	57
	Daftar Pustaka.....	58
	Daftar Riwayat Hidup.....	62
	Lampiran.....	63



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Integrasi sistem SCADA.....	8
Gambar 3. 1 Trainet kit.....	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir Auto PLC 1	21
Gambar 3. 4 Diagram Alir Manual PLC.....	22
Gambar 3. 5 Diagram Alir Auto PLC 2.....	23
Gambar 3. 6 Lanjutan Diagram Alir Auto PLC 2.....	24
Gambar 3. 7 Diagram Alir Manual PLC 2.....	25
Gambar 3. 8 Lanjutan Diagram Alir Manual PLC 2	25
Gambar 3. 9 Diagram Alir IoT	26
Gambar 3. 10 Diagram Blok.....	28
Gambar 3. 11 Desain Sistem.....	29
Gambar 3. 12 Pengaturan PUT/GET.....	31
Gambar 3. 13 Program block MB_CLIENT	32
Gambar 3. 14 Data block untuk MB_CLIENT	33
Gambar 3. 15 MB_CLIENT untuk membaca data analog	35
Gambar 3. 16 MB_CLIENT untuk menulis data digital	36
Gambar 3. 17 Pengaturan I/O Device.....	37
Gambar 3. 18 Halaman utama	38
Gambar 3. 19 Halaman plant konveyor.....	39
Gambar 3. 20 Halaman plant water level	39
Gambar 3. 21 Halaman Trend.....	40
Gambar 4. 1 Grafik Respon pada set point 50% dengan PID dan tanpa PID	50
Gambar 4. 2 Grafik Respon pada set point 60% dengan PID dan tanpa PID	50
Gambar 4. 3 Grafik Respon pada set point 70% dengan PID dan tanpa PID	51



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

Gambar 4. 4 Grafik Respon pada set point 80% dengan PID dan tanpa PID	51
Gambar 4. 5 Grafik Respon pada set point 90% dengan PID dan tanpa PID	51
Gambar 4. 6 Gambar alarm dan data logger	55





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	26
Tabel 3. 2 Penjelasan tiap parameter	33
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Konektivitas antara SCADA dengan 2 PLC berbeda Vendor	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian konektivitas pada plant konveyor.....	47
Tabel 4. 3 Hasil pengujian pada plant water level	50
Tabel 4. 4 Hasil pengujian <i>error</i> pada plant konveyor	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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain Alat	63
Lampiran 2 Single Line Diagram	64
Lampiran 3 Pengawatan Daya	65
Lampiran 4 Diagram Pengawatan I/O PLC	66
Lampiran 5 Diagram Pengawatan I/O PLC	67
Lampiran 6 Diagram Pengawatan PLC	68
Lampiran 7 Diagram Komunika	69
Lampiran 8 Trainer Kit	70
Lampiran 9 Proses pemasangan kerangka	70
Lampiran 10 Proses Wiring	71
Lampiran 11 Proses pemasangan stiker	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 mengemukakan 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 industri terus mengalami kemajuan signifikan seiring dengan kebutuhan industri untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas (Shelke et al., 2025)(Nadhiroh et al., 2024). Sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) berperan penting dalam pengawasan dan pengendalian proses industri secara *real-time* (Shabira & Mulyadi, 2022)(Dwiyaniti, 2019), berfungsi sebagai tampilan antarmuka yang terhubung dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai perangkat pengendali utama yang mengontrol logika yang telah diprogram (Herdiana, 2023). Integrasi komunikasi yang menghubungkan PLC (Prastiwi et al., 2023) dari vendor yang berbeda dalam satu sistem SCADA masih menjadi tantangan utama karena perbedaan protokol komunikasi dan standar perangkat keras yang digunakan. Penerapan konektivitas SCADA yang mendukung integrasi multi-PLC dari berbagai vendor menjadi poin penting untuk meningkatkan fleksibilitas serta efektivitas dalam sistem otomasi industri.

Dalam mengintegrasikan SCADA dengan PLC, protokol komunikasi berperan sebagai jembatan utama. Berbagai protokol komunikasi yang digunakan di dunia industri antara lain Modbus TCP/IP (Prastiwi et al., 2023; Tosin, 2021), Ethernet/IP (Uchiyama et al., n.d.)(Cochard et al., 2024), PROFINET, OPC UA (DUYMAZLAR & ENGİN, 2023)(Busboom, 2024; Sidorenko et al., 2021)(Rozan et al., 2024), Profibus (Miloch et al., 2022), dan CANopen (Song et al., 2020). Modbus TCP dan Ethernet/IP menjadi protokol yang paling banyak digunakan karena efektivitasnya dalam mengatasi masalah interkoneksi, memungkinkan pertukaran data yang andal dan *real-time* antar PLC multi-vendor (Milestone, 2025). Penggunaan protokol ini memungkinkan sistem SCADA untuk mengintegrasikan perangkat dari berbagai merek secara efisien.

Selain terintegrasi dengan SCADA, PLC juga terintegrasi dengan simulator Factory IO yang digunakan untuk melakukan simulasi pengoperasian sistem pada



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

plant yang akan digunakan. Simulasi digunakan untuk menguji sistem operasi secara virtual, pengembangan sistem kontrol dan mengurangi potensi kesalahan dalam perancangan sistem. Dengan menggunakan Factory IO dapat mengurangi biaya, risiko, serta mempercepat implementasi sistem (Hidayat, Ramadhani & Kurniawan, Hidayat, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas hubungan antara SCADA dan multi-PLC. Salah satunya mengintegrasikan dua PLC Siemens (S7-1200 dan S7-300) dengan PC sebagai server SCADA menggunakan protokol Modbus TCP/IP dan *software* SIMATIC WinCC V7. Sistem ini memungkinkan akses secara *real-time* melalui jaringan internet, sehingga memudahkan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh (RUDIANSYAH et al., 2024). Penelitian lain mengembangkan sistem SCADA berbasis Node-RED untuk pemantauan dan pengendalian *Modular Production System* (MPS), yang berhasil mengintegrasikan dua PLC dari merek berbeda (Siemens dan Omron) menggunakan dua protokol komunikasi, yaitu FINS UDP dan Modbus TCP (Farhan & Setiaji, 2023).

Namun, masih sedikit penelitian yang membahas integrasi SCADA dengan dua PLC berbeda vendor dalam konfigurasi server dan *client*, di mana SCADA hanya terhubung ke satu PLC, sedangkan PLC lainnya berperan sebagai server yang mengumpulkan data, dalam sistem ini PLC yang bertindak sebagai server bisa juga melakukan *read and write* dari PLC yang bertindak sebagai *client* melalui sistem komunikasi TCP/IP. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan interkoneksi sistem SCADA dengan plant konveyor pemisah barang dan level air pada tangki yang disimulasikan pada *factory i/o* yang dapat diakses data dari dua PLC berbeda vendor secara efisien.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada skripsi ini adalah :

1. Bagaimana konfigurasi komunikasi pada dua merek PLC yang berbeda (Modicon TM221CE16R dan SIMATIC S7-1200) pada SCADA AVEVA?
2. Bagaimana pengujian kinerja SCADA AVEVA sebagai media pemantauan data dari dua buah PLC dengan merek yang berbeda?



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. Bagaimana tampilan SCADA untuk *memonitoring* kedua plant pada masing-masing PLC

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini adalah :

1. Menjelaskan konfigurasi komunikasi koneksi SCADA AVEVA terhadap PLC Modicon TM221CE16R dan PLC SIMATIC S7-1200
2. Menguji kinerja SCADA AVEVA sebagai media pemantauan data dari dua buah PLC yang berbeda merek
3. Merancang tampilan SCADA untuk *memonitoring* kedua plant pada masing-masing PLC

1.4. Luaran

Penulisan skripsi ini memiliki luaran sebagai berikut :

1. Laporan skripsi mengenai pemantauan PLC TM221CE16R dan PLC S7-1200 menggunakan SCADA
2. Artikel ilmiah yang akan dipresentasikan pada seminar nasional SNTE 2025
3. Artikel ilmiah yang akan *disubmit* pada jurnal nasional *Electricres* terakreditasi SINTA 4
4. SOP modul latihan jaringan komunikasi PLC multi-merek dengan SCADA berbasis *cloud* menggunakan IoT
5. Modul latihan jaringan komunikasi PLC multi-merek dengan SCADA berbasis *cloud* menggunakan IoT

Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan pada pengambilan data menggunakan SCADA pada 2 PLC berbeda vendor, dapat disimpulkan :

1. Komunikasi dan konektivitas sistem telah berhasil diwujudkan dengan stabil dan efisien. Pengujian koneksi antara SCADA AVEVA dengan kedua merek PLC, Siemens dan Schneider, menunjukkan bahwa konfigurasi protokol Modbus TCP/IP berfungsi dengan baik. Seluruh tag data yang didefinisikan pada SCADA terhubung secara akurat dengan alamat register PLC yang sesuai, memungkinkan pembacaan dan penulisan data tanpa kendala. Validasi ini mencakup uji coba pembacaan nilai sensor, status *input/output* digital, serta penulisan perintah kontrol ke PLC, yang semuanya merespons sesuai harapan dalam waktu respon yang dapat diterima.
2. Fungsi *monitoring* dan visualisasi data pada tampilan SCADA AVEVA telah bekerja optimal. Berbagai elemen grafis yang dirancang, seperti indikator status, grafik tren, dan nilai numerik, berhasil menampilkan data *real-time* yang berasal dari PLC Siemens dan Schneider secara jelas dan informatif. Hal ini sangat membantu operator dalam memahami kondisi operasional sistem secara instan dan komprehensif, memungkinkan pengambilan keputusan yang cepat. Visualisasi proses secara keseluruhan juga memberikan gambaran yang akurat tentang aliran kerja dan interaksi antar komponen.
3. Implementasi fungsi kontrol dasar melalui SCADA AVEVA telah terbukti fungsional dan responsif. Pengujian terhadap tombol kontrol atau *input* operator pada antarmuka SCADA untuk mengirim perintah ke PLC, seperti start/stop motor atau pengaturan nilai setpoint, menunjukkan bahwa

perintah diterima dan dieksekusi oleh PLC dengan respons yang cepat dan akurat. Ini menegaskan bahwa sistem SCADA tidak hanya pasif dalam *monitoring*, tetapi juga aktif dalam memberikan kontrol operasional.

4.2. Saran

1. Implementasikan *data logging* ke database eksternal menggunakan cicode yang dapat di export langsung ke dalam file excel.
2. Lakukan uji beban (stress test) pada sistem SCADA dengan jumlah tag data yang jauh lebih besar dan frekuensi polling yang lebih tinggi untuk mengevaluasi batasan performa dan stabilitas 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





DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, M., Fikri, Z., Soetedjo, A., & Limpraptono, Y. (2023). *Perancangan Scada Untuk Sistem Otomasi Energi Listrik Dgedung Laboratorium Teknik Elektro Itn Malang*. 08, 1–11.
- Ardiansyah, T. A., & Risfendra, R. (2020). Rancangan Sistem Mounting Device Berbasis PLC Menggunakan HMI. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 49–54. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.16>
- Busboom, A. (2024). Automated generation of OPC UA information models — A review and outlook. *Journal of Industrial Information Integration*, 39(February), 100602. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2024.100602>
- Cochard, P., Weber, J., Michon, R., Risset, T., & Letz, S. (2024). Ethernet Real-time Audio Transmission to FPGA. *IEEE 5th International Symposium on the Internet of Sounds, IS2 2024*. <https://doi.org/10.1109/IS262782.2024.10704104>
- DUYMAZLAR, O., & ENGİN, D. (2023). Design, Application and Analysis of an OPC-based SCADA System. *Politeknik Dergisi*, 26(2), 991–999. <https://doi.org/10.2339/politeknik.1029629>
- Dwiyani, M. (2019). *DASAR-DASAR PEMROGRAMAN SCADA DENGAN SOFTWARE VIJEO AVEVA* (N. Martina (ed.)). PNJ Press. <https://press.pnj.ac.id/?p=845>
- Farhan, N. M., & Setiaji, B. (2023). Indonesian Journal of Computer Science. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(2), 284–301. <http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3135>
- Hartawan, F. Y., & Galina, M. (2022). Implementasi Programmable Logic Control (Plc) Omron Cp1E Pada Sistem Kendali Motor Induksi Star-Delta Untuk Kebutuhan Industri. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 8(2), 98. <https://doi.org/10.31884/jtt.v8i2.409>

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

Herdiana, B. (2023). Tinjauan Komprehensif Evolusi, Aplikasi, dan Tren Masa Depan Programmable Logic Controllers (A Comprehensive Review of the Evolution, Applications, and Future Trends of Programmable Logic Controllers). *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 11(2), 173–193. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/telekontran/article/view/12896%0Ahttps://ojs.unikom.ac.id/index.php/telekontran/article/download/12896/4459>

Hidayat, Ramadhani, H., & Kurniawan, Hidayat, I. (2021). Simulasi Alat Pengisi Barang Dan Pengepakan Barang Menggunakan Factory IO. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, Vol. 3 No. <https://doi.org/https://doi.org/10.30595/jrre.v3i1.9666>

Khairuddin, M., Budi, E. S., Amalia, Z., Puspitasari, A. D., Rahmadani, A. A., & Prasetyo, F. B. (2022). Implementasi sistem SCADA dengan metode kontrol PID pada motor DC penggerak conveyor belt. *Jurnal Eltek*, 20(2), 41–49. <https://doi.org/10.33795/eltek.v20i2.353>

Miloch, S., Kińczyk, W., & Mohamed-Seghir, M. (2022). Use of Modbus RTU, Profibus DP and HTTP Protocol for AC Motor Control. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 12(1), 21–25. <https://doi.org/10.35940/ijitee.a9368.1212122>

Nadhiroh, N., Ahmad, I., & Majid, M. F. (2024). Implementasi Sistem Kendali Reflektor Otomatis Berbasis Internet of Things pada PLTS Implementation of an Internet of Things-Based Automatic Reflector Control System in Solar Power Plants. 6, 89–97.

Prastiwi, S. A., Ii, M., Rachman, I., Adhitya, Y. R., & Indarti, R. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP / IP pada PLC Siemens S7-1200 , ESP32 , dan HMI. 10, 234–244.

Rozan, M., Dwiyani, M., & Muhammad, N. (2024). Implementasi dan Pengujian Sistem IoT Node-Red OPC UA Untuk Monitoring Automated Storage Warehouse. 10.

RUDIANSYAH, H., SURYATINI, F., BUDIYARTO, A., HADIANI, D., &



© 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

SINATRIA, A. H. (2024). Sistem SCADA Plant Testing Station dan Separating Station menggunakan SIMATIC WinCC. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 12(1), 91. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v12i1.91>

Shabira, A., & Mulyadi, W. H. (2022). Penerapan Scada Pada Pengendali Dan Pemonitor Kecepatan Motor. *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 7(1), 69–72.

Shelke, O., Chaudhari, S., Bhosale, M., Tribhan, N., & Gawali, A. (2025). *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology (IJIRSET) Smart Factory Setup Using PLC and SCADA*. 14(4). <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2025.1404617>

Sidorenko, A., Volkmann, M., Motsch, W., Wagner, A., & Ruskowski, M. (2021). An OPC UA model of the skill execution interaction protocol for the active asset administration shell. *Procedia Manufacturing*, 55(C), 191–199. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.027>

Song, C. C., Ho, Y. W., Chen, C. P., & Chen, Y. K. (2020). Networking integration and monitoring system with canopen controller for intelligent production line of tool machine. *Proceedings of International Conference on Artificial Life and Robotics*, 2020, 44–47. <https://doi.org/10.5954/ICAROB.2020.OS5-5>

Ta'ali, T., & Eliza, F. (2020). Sistem *Monitoring* dan Kontrol Motor AC Berbasis SCADA. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(1), 15–20. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i1.11>

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>

Uchiyama, A., Kumagai, K., Komiyama, M., & Fukunishi, N. (n.d.). EVALUATION OF PLC-BASED ETHERNET / IP COMMUNICATION FOR UPGRADE OF ELECTROMAGNET POWER SUPPLY CONTROL AT RIBF EtherNet / IP. *Proceedings of CYCLOTRONS2022*, 134–137. <https://doi.org/10.18429/JACoW-CYCLOTRONS2022-TUBO04>



© 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

Wibowo, A. (2023). *Komunikasi Data Bisnis dan Jaringan Komputer* (J. Santoso, Teguh (ed.)). Yayasan Prima Agus Teknik.

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.2021.1004>



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nanda Afrian Nurzaha

Lulus dari SDN Batu Ampar 02 Pagi pada tahun 2013, SMPN Negeri 150 Jakarta pada tahun 2016, dan SMKN 26 Jakarta pada tahun 2020

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 :

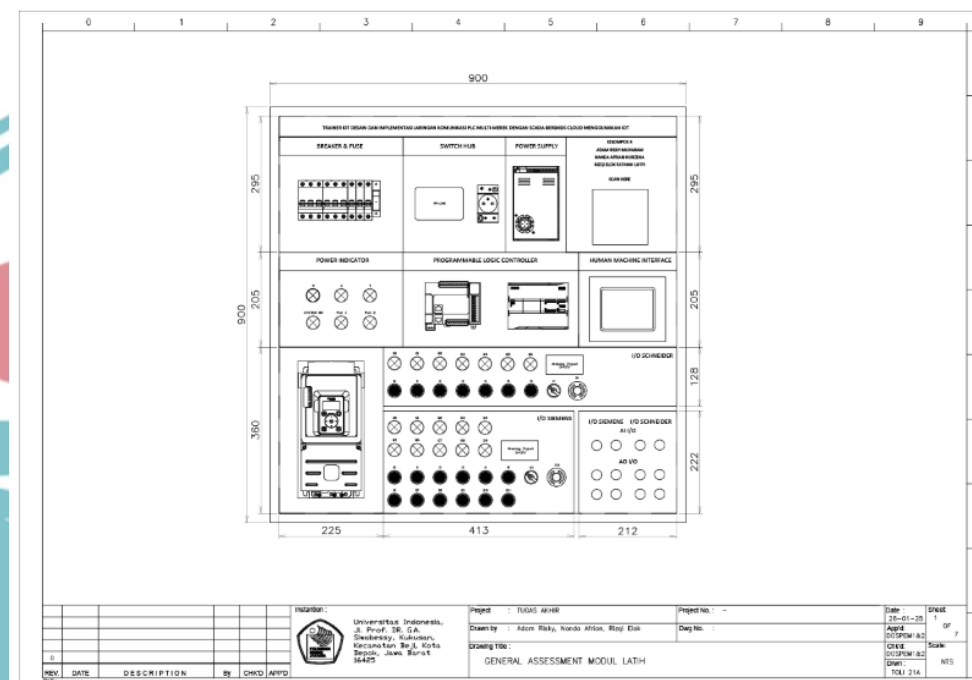
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, dan

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang meminumikan dan membarhanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk an

LAMPIRAN



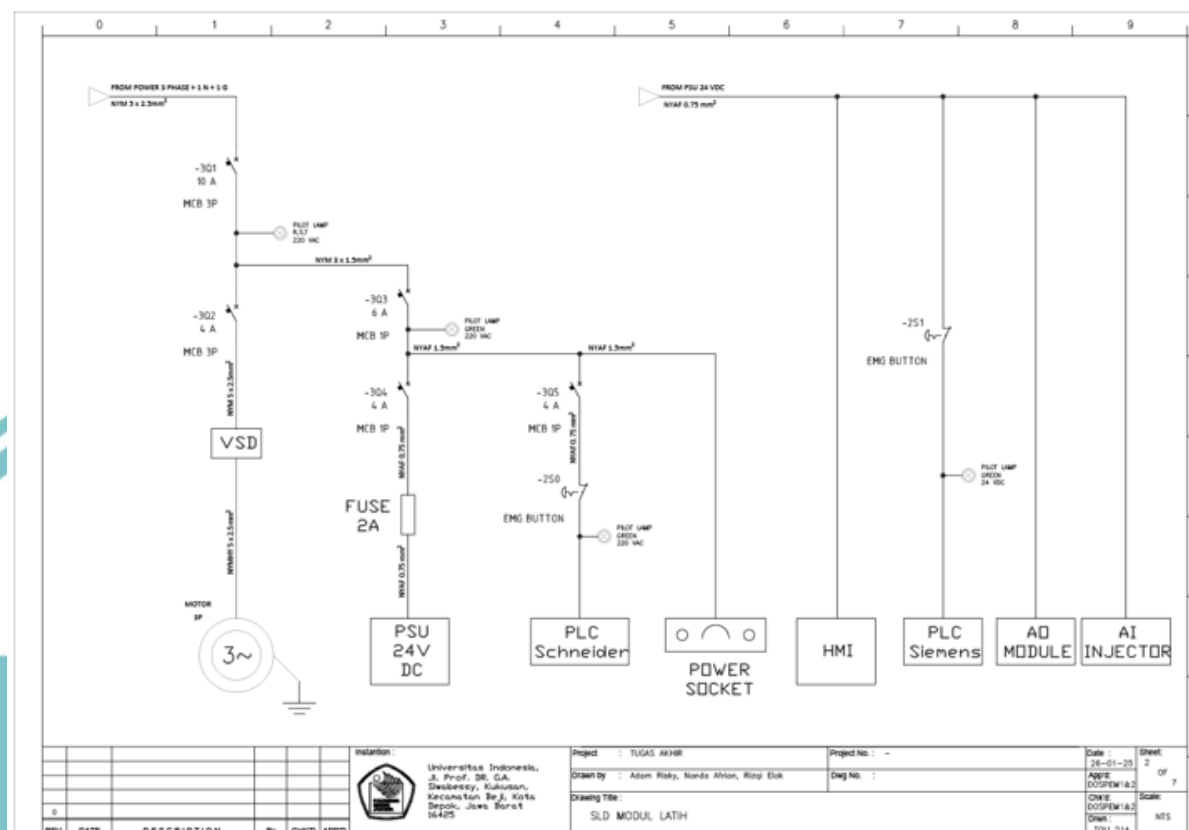
Lampiran 1 Desain Alat



© 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, dan sebagainya.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Single Line Diagram

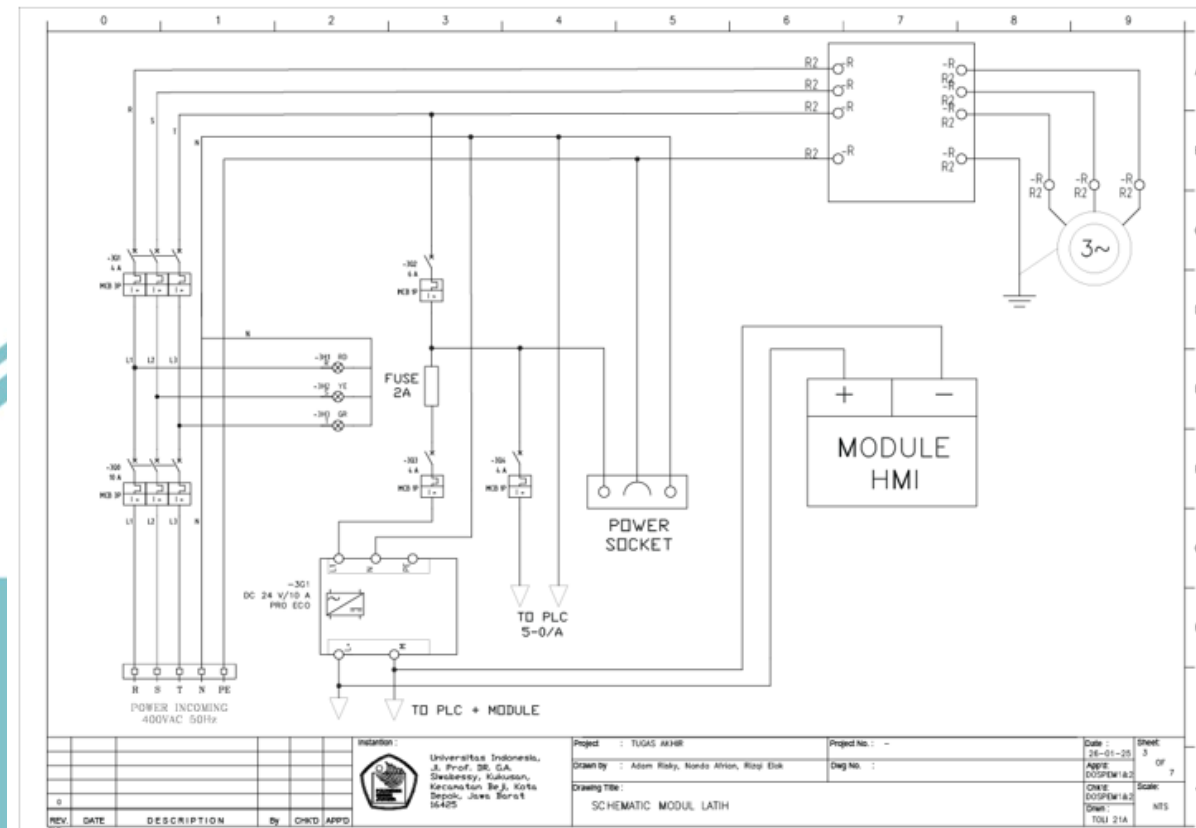
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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, dan sebagainya.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.

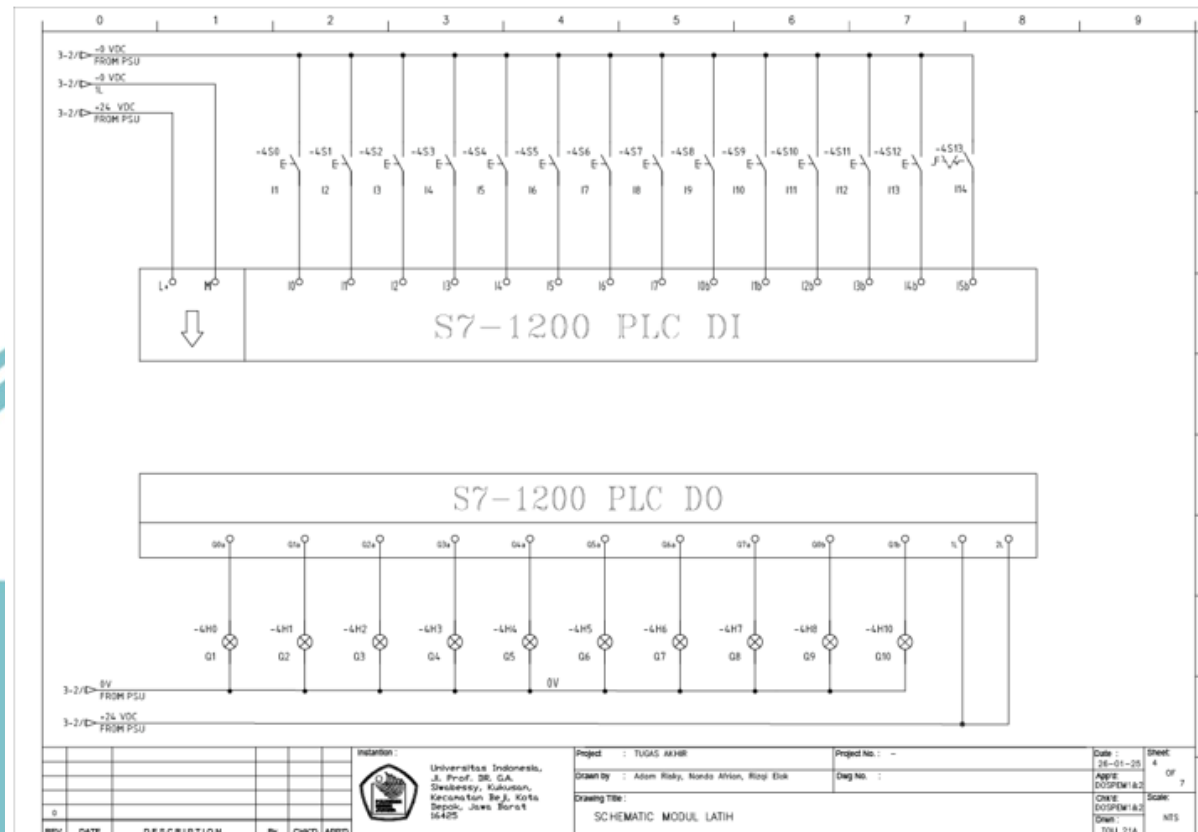


Lampiran 3 Pengawatan Daya

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

- ### 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, penerjemahan, dan penyusunan referensi.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 3. Dilarang meminumakan dan memonopoli hak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk atau cara lain.



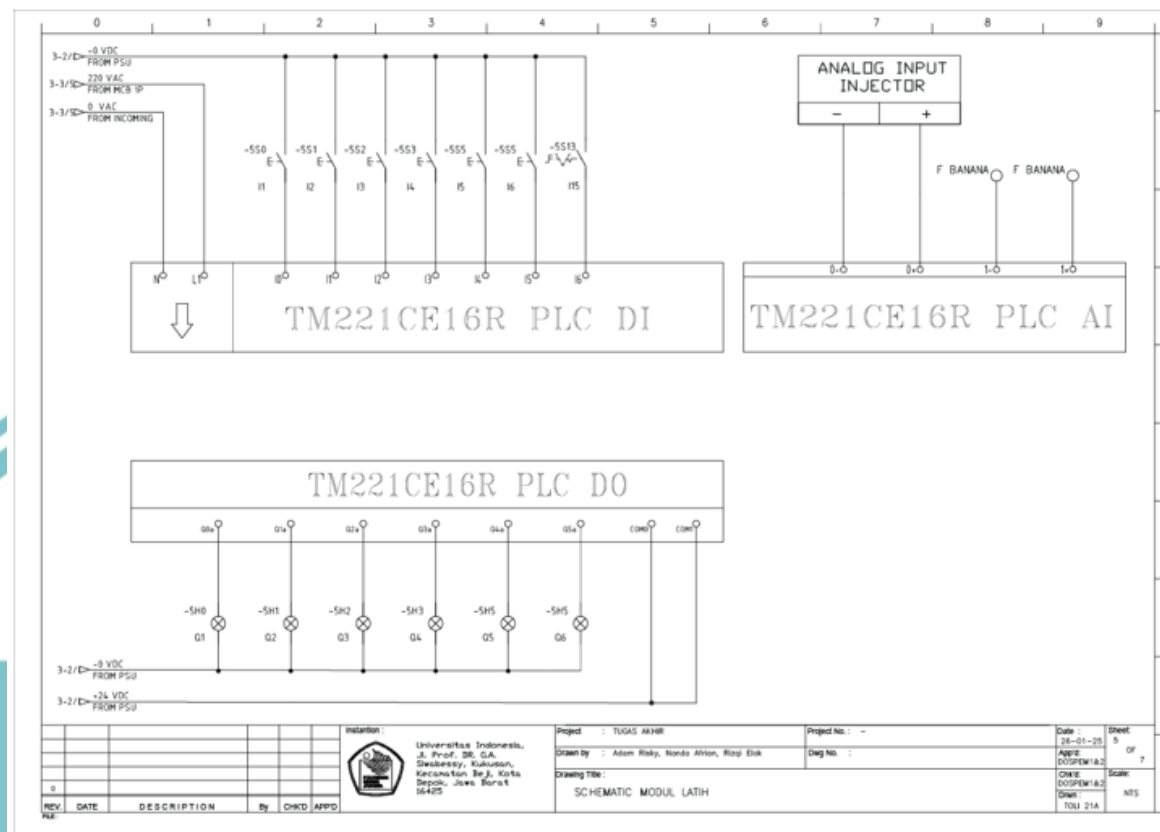
Lampiran 4 Diagram Pengawatan I/O PLC



© 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, penerjemahan, dan sebagainya.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dilarang memodifikasi dan menyalahgunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dengan cara apapun.



Lampiran 5 Diagram Pengawatan I/O PLC

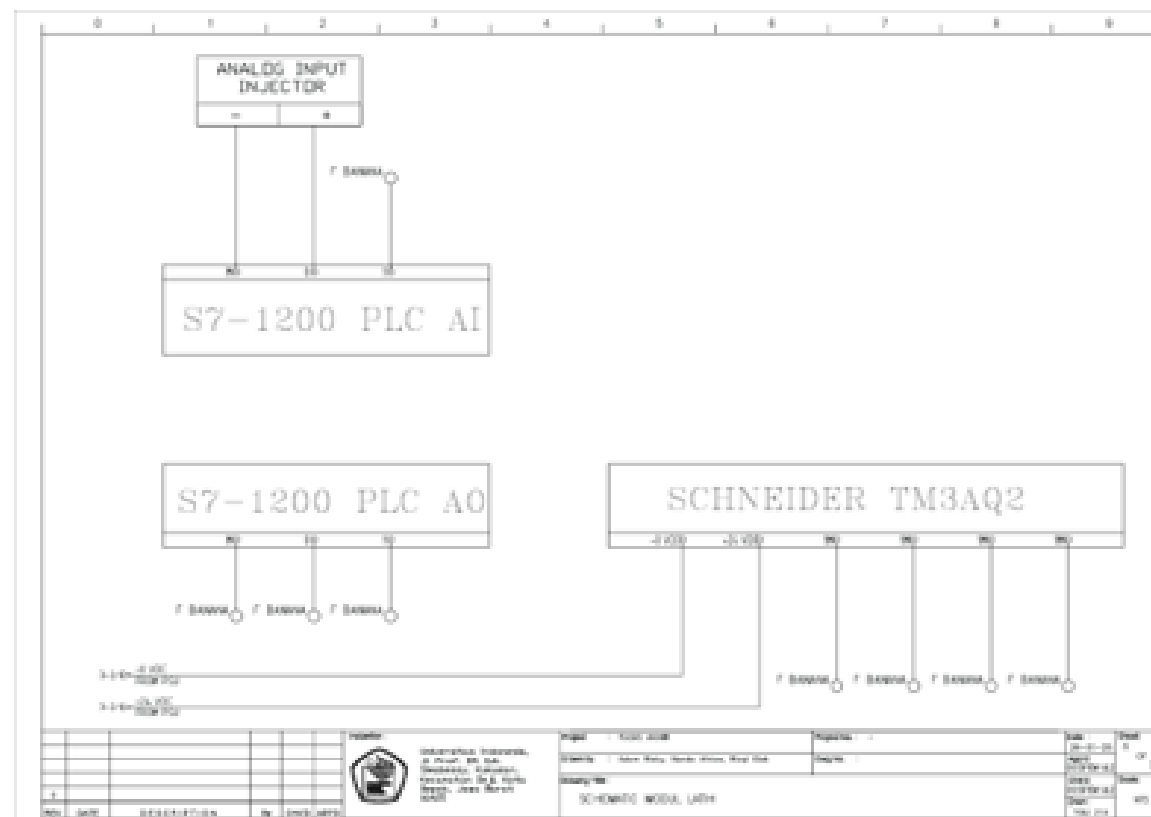
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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, penerjemahan, dan sebagainya.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.



Lampiran 6 Diagram Pengawatan PLC

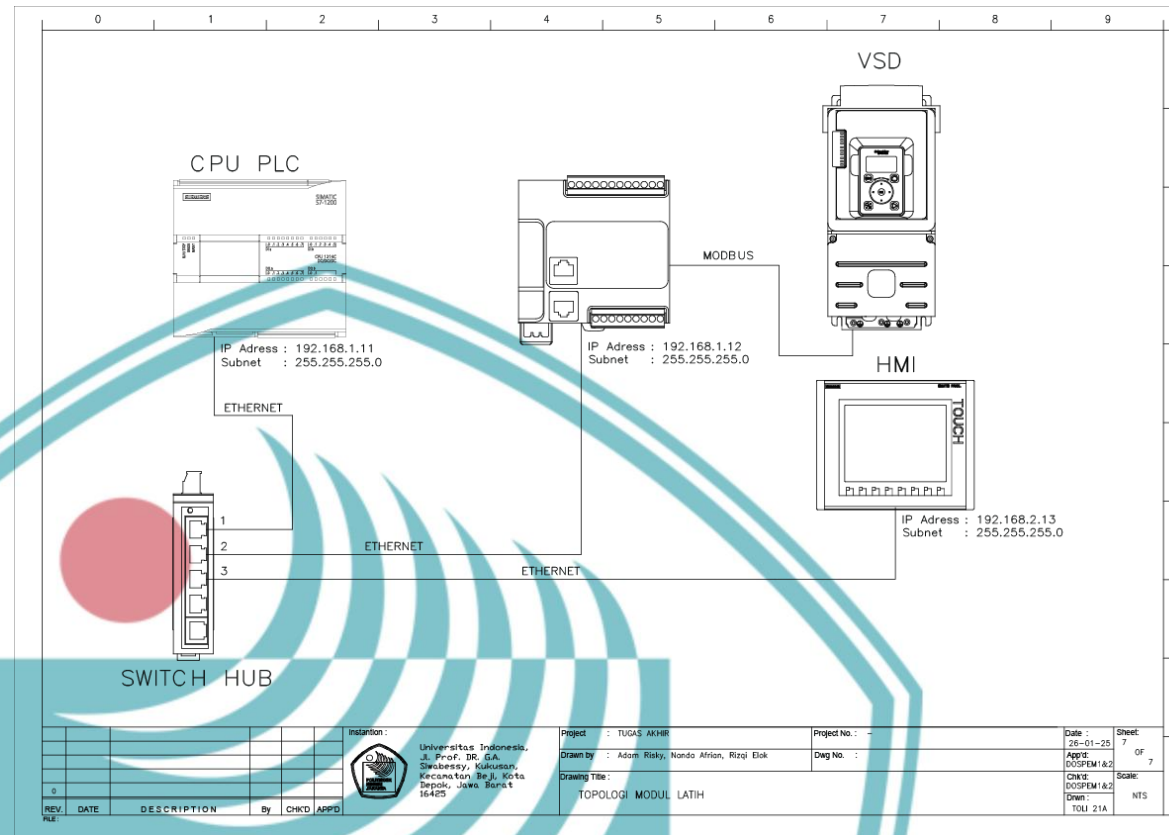
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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, penerjemahan, dan sebagainya.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dilarang menyalin, mengutip, atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.

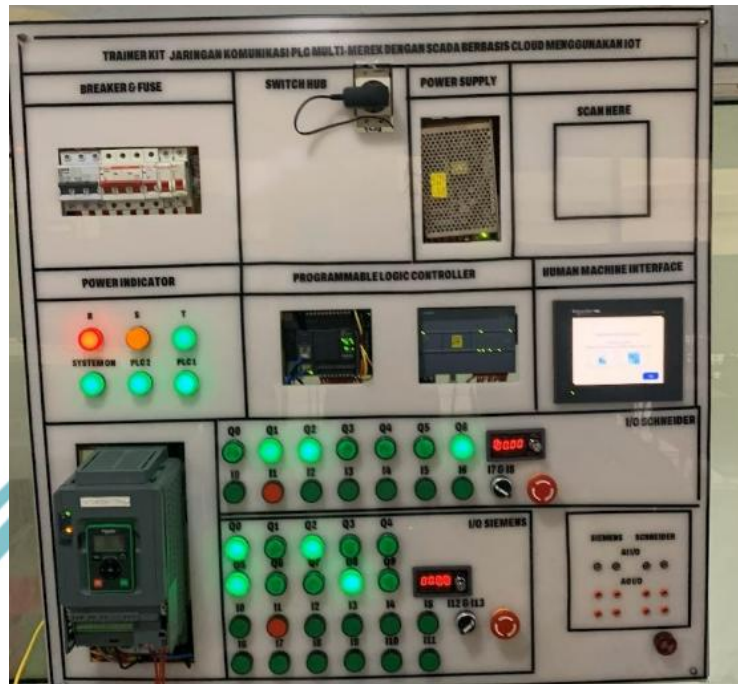


Lampiran 7 Diagram Komunika

**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 8 Trainer Kit



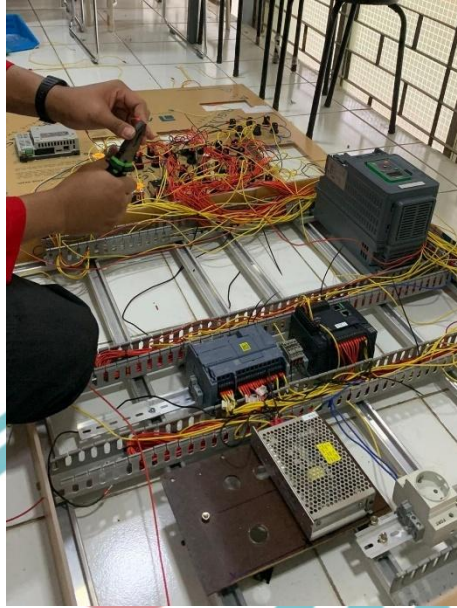
Lampiran 9 Proses pemasangan kerangka



© 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 10 Proses Wiring



Lampiran 11 Proses pemasangan stiker