



© 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 SMARTICS MELALUI LOCALHOST
PADA SORTING STATION BERBASIS MODBUS TCP/IP**

TUGAS AKHIR

Muhammad Naufal Hendri

2103411046

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



**INTEGRASI SCADA SMARTICS MELALUI LOCALHOST
PADA SORTING STATION BERBASIS MODBUS TCP/IP**

SKRIPSI

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

MUHAMMAD NAUFAL HENDRI

2103411046

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Naufal Hendri

NIM : 2103411046

Tanda Tangan : 

Tanggal : 13 Juni 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 mengumunkan 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 : Muhammad Naufal Hendri
NIM : 2103411046
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Integrasi SCADA SmartICS Melalui *Localhost* pada
Sorting Station Berbasis Modbus TCP/IP

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 17 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Silawardono, S.T., M.Si.
NIP. 196205171988031002

Pembimbing II : Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.
NIP. 199007242018032001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 1 Juli 2025
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

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

1. Bapak Silawardono, S.T., M.Si., dan Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Bapak/ Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang sangat berharga bagi penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Rekan satu tim dan teman-teman 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 Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 13 Juni 2025

Penulis



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

Integrasi SCADA SmartICS Melalui *Localhost* pada *Sorting Station* Berbasis Modbus TCP/IP

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan sistem SCADA SmartICS dengan Sorting Station berbasis PLC Schneider M221 menggunakan protokol komunikasi Modbus TCP/IP melalui jaringan localhost (WLAN). Sistem ini dirancang untuk memantau dan mengendalikan proses pemindahan objek berdasarkan warna secara otomatis dengan bantuan sensor warna, sensor proximity, dan lengan robot 6 axis. Implementasi dilakukan dengan merancang antarmuka SCADA SmartICS, konfigurasi parameter komunikasi Modbus, serta integrasi data input-output antara PLC dan sistem SCADA. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi sudut gerak lengan robot dan latensi komunikasi data antar perangkat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau seluruh proses secara otomatis dalam mode auto, dengan keberhasilan sesuai program sebesar 100 persen. Sistem juga menunjukkan tingkat akurasi gerakan lengan robot sebesar 95,67 persen, dengan rata-rata deviasi sudut sebesar kurang lebih $1,53^\circ$ dari nilai setpoint. Sedangkan pengujian delay menunjukkan rata-rata keterlambatan komunikasi sebesar 496,5 ms, yang tergolong tinggi untuk sistem real-time, disebabkan oleh penggunaan jaringan WLAN dan keterbatasan kualitas router. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa integrasi SCADA SmartICS berhasil diterapkan secara fungsional pada sorting station.

Kata kunci: SCADA, Sorting Station, Modbus TCP/IP, Localhost, PLC

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

SCADA SmartICS Integration Through Localhost at Modbus TCP/IP-Based Sorting Station

ABSTRACT

This research aims to integrate the SCADA SmartICS system with a PLC-based Sorting Station using the Schneider M221 and the Modbus TCP/IP communication protocol over a localhost (WLAN) network. The system is designed to monitor and control the object-sorting process automatically based on color, utilizing a color sensor, proximity sensors, and a 6-axis robotic arm. The implementation involves designing the SCADA SmartICS interface, configuring Modbus communication parameters, and integrating input-output data between the PLC and the SCADA system. Testing was conducted to evaluate the accuracy of the robotic arm's movement angles and the latency of data communication between devices. The test results indicate that the system can successfully monitor the entire process automatically in auto mode, achieving a 100 percent success rate according to the programmed sequence. The system also demonstrated a robotic arm movement accuracy of 95.67percent, with an average angular deviation of more or less 1.53° from the setpoint. Meanwhile, communication delay testing showed an average latency of 496.5 ms, which is considered high for a real-time system, primarily due to the use of a WLAN network and router quality limitations. Based on these results, it can be concluded that the integration of SCADA SmartICS has been successfully and functionally implemented on the sorting station.

Keywords: SCADA, Sorting Station, Modbus TCP/IP, Localhost, PLC

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Luaran Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. <i>Literatur Review</i>	4
2.2. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).....	5
2.2.1 SCADA SmartICS	6
2.2.3. Jenis Protokol Komunikasi SCADA SmartICS	7
2.2.2. <i>Database</i>	9
2.2.3 <i>Database PostgreSQL</i>	9
2.3. <i>Programable Logic Control (PLC)</i>	9
2.5 Protokol Modbus TCP/IP	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	11
3.1. Rancangan Alat.....	11
3.1.1. Deskripsi Alat.....	13
3.1.2. Cara Kerja Alat	14
3.1.3. Spesifikasi Alat	23
3.1.4. Diagram Blok	25
3.1.5. <i>Wiring</i>	26
3.2. Realisasi Alat	27
3.2.1 Konfigurasi SCADA SmartICS	27
3.2.2 <i>Variable Tag</i> SCADA	28
3.2.3 Konfigurasi Komunikasi PLC.....	30
3.3. Membuat Koneksi PLC ke SCADA	31
3.4. Membuat Dashboard SCADA SmartICS.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1. Pengujian Kesesuaian Data SCADA Dengan Sistem Monitoring	35
4.1.1. Deskripsi Pengujian	35
4.1.2. Prosedur Pengujian.....	35
4.1.3. Data Hasil Pengujian.....	36
4.1.4. Analisis Data / Evaluasi	37
4.2. Pengujian Trend Line pada Sudut Arm Robot.....	38
4.2.1. Deskripsi Pengujian	38
4.2.2. Prosedur Pengujian.....	38
4.2.3. Data Hasil Pengujian.....	39
4.2.4. Analisis Data / Evaluasi	46
4.3. Pengujian <i>Delay</i> Pembacaan Modbus TCP/IP pada SCADA.....	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 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

4.3.1	Deskripsi Pengujian	47
4.3.2	Prosedur Pengujian.....	47
4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	48
4.3.4	Analisa Data / Evaluasi	48
4.4	Pengujian Pengujian Akurasi Sudut Aktual dengan Monitoring	49
4.4.1	Deskripsi Pengujian	49
4.4.2	Prosedur Pengujian.....	49
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	49
4.4.4	Analisa Data / Evaluasi	53
BAB V PENUTUP		55
5.1.	Simpulan	55
5.2.	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		xi
LAMPIRAN.....		xii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. tampilan Main Page SmartICS.....	6
Gambar 2. 2. Data Sources SCADA SmartICS	7
Gambar 3. 1. Design 3D Alat.....	11
Gambar 3. 2. Tampak Atas (Top View).....	12
Gambar 3. 3. Tampak Depan (Front View)	12
Gambar 3. 4. Tampak Samping Kiri (Left Sideview) dan Tampak Samping Kanan (Right Sideview)	13
Gambar 3. 5. Pilih Mode	15
Gambar 3. 6. Cara Kerja Auto	16
Gambar 3. 7. Cara Kerja Auto	17
Gambar 3. 8. Cara Kerja Manual	18
Gambar 3. 9. Cara Kerja Manual	19
Gambar 3. 10. Kondisi Gangguan 1 dan Gangguan 2.....	20
Gambar 3. 11. Kondisi Gangguan 3 dan Gangguan 4.....	21
Gambar 3. 12. Kondisi Gangguan 5 dan Gangguan 6.....	22
Gambar 3. 13. Kondisi Gangguan 7 dan Gangguan 8.....	23
Gambar 3. 14. Diagram Blok Sorting Station.....	26
Gambar 3. 21. Menu Konfigurasi Database SCADA SmartICS	28
Gambar 3. 22. Konfigurasi Komunikasi Menggunakan Ethernet pada Software Ecostructure Machine Expert Basic	30
Gambar 3. 23. Konfigurasi Koneksi Modbus TCP/IP pada SCADA SmartICS ..	31
Gambar 3. 24. Tampilan PLC Berhasil Terhubung pada SCADA SmartICS	32
Gambar 3. 25. Template Berisi Parameter pada SCADA SmartICS	32
Gambar 3. 26. Tampilan Dashboard Home Page SCADA SmartICS	33
Gambar 3. 27. Tampilan Dashboard Monitoring Sorting Station SmartICS	33
Gambar 3. 28. Tampilan Dashboard Monitoring Sudut Robot Arm dan RGB.....	34
Gambar 4. 1. Tampilan Trend Line Robot Arm Posisi Home / Dasar.....	39
Gambar 4. 2. Tampilan Trend Line Arm Robot Axis 1 Caput	39
Gambar 4. 3. Grafik Pengujian Tampilan Arm Robot Axis 1 Caput.....	40
Gambar 4. 4. Tampilan Trend Line Arm Robot Axis 2 Gelang Vertikal	41
Gambar 4. 5. Grafik Pengujian Tampilan Arm Robot Axis 2 Gelang Vertikal....	41
Gambar 4. 6. Tampilan Trend Line Arm Robot Axis 4 Siku.....	42
Gambar 4. 7. Grafik Pengujian Tampilan Arm Robot Axis 4 Siku	42
Gambar 4. 8. Tampilan Trend Line Arm Robot Axis 5 Pinggul	43
Gambar 4. 9. Grafik Pengujian Tampilan Arm Robot Axis 5 Pinggul.....	44
Gambar 4. 10. Tampilan Trend Line Arm Robot Axis 6 Rotary	44
Gambar 4. 11. Grafik Pengujian Tampilan Arm Robot Axis 6 Rotary.....	45
Gambar 4. 12. Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 1	50
Gambar 4. 13. Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 2.....	50
Gambar 4. 14. Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 3.....	51
Gambar 4. 15. . Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 4.....	52
Gambar 4. 16. Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 5.....	52
Gambar 4. 17. Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Setpoint Axis 6.....	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tipe Data Modbus TCP/IP.....	10
Tabel 3. 1. Spesifikasi Alat	24
Tabel 3. 2. Variable Tag SCADA	29
Tabel 4. 1. Pengujian Alur Kerja dan Indikator Sistem Otomatis	36
Tabel 4. 2. Report Pembacaan Gerak Sudut Arm Robot	40
Tabel 4. 3. Report Pembacaan Gerak Sudut Arm Robot Axis 2.....	41
Tabel 4. 4. Pembacaan Gerak Sudut Arm Robot Axis 4.....	42
Tabel 4. 5. Pembacaan Gerak Sudut Arm Robot Axis 5.....	43
Tabel 4. 6. Tabel 4. 7. Pembacaan Gerak Sudut Arm Robot Axis 5.....	45
Tabel 4. 8. Hasil Pengujian Latency / Delay.....	48
Tabel 4. 9. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 1	49
Tabel 4. 10. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 2.....	50
Tabel 4. 11. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 3	51
Tabel 4. 12. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 4.....	51
Tabel 4. 13. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 5.....	52
Tabel 4. 14. Pengujian Sudut Aktual dan Setpoint Axis 6.....	52

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

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Era industri 4.0 ini perkembangan teknologi mengalami percepatan yang signifikan, banyak teknologi yang dirancang untuk mempermudah sistem kerja salah satunya adalah otomasi (Abdulfathah & Budhi Santoso, 2024). Pada metode manual atau konvensional yang menitikberatkan tenaga manusia, terdapat kelemahan ketika bekerja dalam durasi yang lama seperti kelelahan, mengantuk dan bosan mengakibatkan hasil yang tidak konsisten (Fatimah et al., 2021). Dengan menerapkan otomasi, proses pemilahan barang dapat meminimalisir waktu yang dibutuhkan, meningkatkan keakuratan, sehingga sistem ini dapat mengurangi risiko kesalahan dan memudahkan manusia dalam mengoperasikan (Achadiyah et al., 2022).

Salah satu solusi efektif dalam menerapkan otomatisasi adalah dengan menerapkan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) (Shabira & Mulyadi, 2022). Sistem ini memungkinkan pemantauan, pengumpulan data, serta pengendalian proses yang memberikan efisiensi dan efektivitas dalam mengoperasikan (Ciasaka et al., 2023). Seiring dengan perkembangan teknologi di era modern ini semakin pesat (Achadiyah et al., 2022), SCADA berbasis internet merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem SCADA konvensional. Sistem ini memungkinkan akuisisi dan pencatatan data melalui server berbasis IoT dan teknologi internet. Dengan menghubungkan perangkat, mesin, sensor, serta peralatan listrik lainnya ke jaringan internet, sistem ini mampu menjalankan fungsi pemantauan dan pengendalian secara realtime (Supriyono et al., 2022). Dalam hal ini SCADA dihubungkan dengan PLC sebagai kontroler dari komponen terkait sorting station, sehingga SCADA dapat melakukan *monitoring* sistem dalam sebuah *interface*, adapun jenis komunikasi yang digunakan dalam menghubungkan dengan PLC adalah menggunakan Modbus TCP/IP.

Modbus merupakan protokol komunikasi data yang telah diakui secara luas sebagai standar dalam industri dan berbagai perangkat elektronik (Ahyadi et al., 2021). Fungsi Modbus yaitu sebagai penghubung antara komputer sebagai master dan sensor sebagai slave, Modbus TCP (*Transmission Control Protocol*) atau biasa



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

disebut Modbus TCP/IP yang memungkinkan komunikasi menggunakan jaringan Ethernet melalui *IP Address*. Keunggulan Modbus TCP antara lain bersifat open source, mudah dioperasikan dan dirawat, mendukung komunikasi lintas vendor, serta mampu menghubungkan hingga 247 perangkat slave dalam satu jaringan master. Namun, kekurangannya terletak pada keterbatasan jarak, karena protokol TCP/IP sangat bergantung pada jenis media transmisi yang digunakan (Abadi et al., 2022). Sehingga SCADA dioperasikan melalui web menggunakan alamat IP yang sudah di tentukan.

Pada penelitian Sukamto dan Intan (Sukamto & Intan, 2019) Telah merancang sistem SCADA untuk memantau tangki gula tetes dengan memanfaatkan komunikasi nirkabel melalui jaringan WLAN (*Wireless Local Area Network*) yang dijemputani protokol Modbus TCP/IP. Sistem ini memungkinkan transfer data dari tangki ke komputer secara jarak jauh tanpa harus melakukan pengukuran langsung di lokasi, dengan jangkauan mencapai 300 meter.

Oleh karena itu berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membahas pengintegrasian SCADA berbasis *Localhost* pada sorting station guna memastikan kinerja sistem berjalan sesuai rencana, mendeteksi ketika terjadi gangguan dan memungkinkan melakukan pemantauan secara wireless.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana implementasi sistem SCADA berbasis web SmartICS pada proses distribusi sorting station?
2. Bagaimana sistem SCADA dapat terintegrasi dengan PLC melalui protokol komunikasi Modbus TCP/IP?
3. Sejauh mana sistem SCADA berbasis web mampu mendeteksi, mencatat, dan mengelola parameter operasional sorting station secara efektif dan akurat?

**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

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan sistem SCADA berbasis web SmartICS pada distribusi sortir station.
2. Membangun integrasi antara SCADA dan PLC menggunakan protokol komunikasi Modbus TCP/IP.
3. Mengevaluasi peningkatan efisiensi dan akurasi sistem sortir setelah menggunakan SCADA berbasis web.

1.4 Luaran Penelitian

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Prototipe sistem SCADA berbasis web SmartICS yang terhubung dengan sorting station.
2. Dokumentasi teknis mengenai proses integrasi SCADA dengan PLC menggunakan Modbus TCP/IP.
3. Laporan evaluasi performa system dalam akurasi pembacaan data.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

- Sistem SCADA SmartICS berhasil diintegrasikan dengan Sorting Station berbasis PLC Schneider M221 melalui protokol komunikasi Modbus TCP/IP menggunakan jaringan localhost (WLAN), yang memungkinkan proses monitoring dilakukan secara *real-time* dan *nirkabel*.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua parameter yang dikonfigurasi pada SCADA SmartICS sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Indikator seperti sensor proximity, status conveyor, dan aktuator robot arm mampu ditampilkan dengan akurat pada dashboard SCADA.
- Pengujian trend line pada gerak sudut *arm robot 6 axis* menunjukkan sistem mampu memonitor posisi sudut secara historis dan *real-time*. Rata-rata deviasi sudut terhadap *setpoint* masih dalam batas toleransi ($\pm 1-2^\circ$), yang menandakan bahwa sistem memiliki akurasi yang baik.
- Nilai latensi komunikasi data yang diuji melalui jaringan WLAN menunjukkan rata-rata *delay* sekitar 496,5 ms, yang tergolong tinggi untuk sistem kontrol *real-time*. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kualitas router dan beban trafik pada jaringan lokal.

5.2. Saran

- Untuk meningkatkan fleksibilitas sistem, dapat dikembangkan agar integrasi sistem diperluas ke jaringan *IoT/cloud*, sehingga pemantauan bisa dilakukan dari jarak jauh.
- Lakukan pengujian lanjutan terhadap performa SCADA untuk skenario beban penuh (full load) / semua aktif secara bersamaan dan pada berbagai kondisi jaringan untuk memastikan sistem tetap anda.



DAFTAR PUSTAKA

- ABADI, S. C., NUGRAHA, N. W., & AMINAH, S. (2022). Implementasi Wireless Sensor Network pada Sistem Manajemen Gedung Menggunakan Protokol Komunikasi Modbus TCP. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(3), 514. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i3.514>
- Abdulfathah, A., & Budhi Santoso, D. (2024). Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Camera Tracking. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 6(1), 125–129. <https://doi.org/10.30604/jti.v6i1.221>
- Achadiyah, A. N., Irawan, N. D., & Bramasta, Y. D. Y. (2022). REMOTE TERMINAL UNIT (RTU) SCADA PADA KUBIKEL TEGANGAN MENENGAH 20kV. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.33379/metrotech.v1i1.947>
- Ahyadi, Z., Amiennudin, A., Prasetyo, E., Saifullah, S., & Noor, I. (2021). Sistem IoT Untuk Monitoring Penggunaan Energi Listrik Dengan Protokol MQTT. *Poros Teknik*, 13(1), 52–58. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/1050>
- Automation, I. S. of. (2011). *ISA-100.11a-2011: Wireless Systems for Industrial Automation*. <https://www.isa.org/products/ansi-isa-100-11a-2011-wireless-systems-for-industr>
- Badruzzaman, Y. (2015). Sistem Monitoring Kendali Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Variable Speed Drive Berbasis Plc Dan Scada. *Orbith*, 11(2), 147–152.
- Ciasaka, F., Panjaitan, S. D., & Sanjaya, B. W. (2023). Perancangan Sistem Kendali Supervisi Dan Akuisisi Data (Scada) Pada Panel Surya Berbasis Internet of Things. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology*, 11(1).
- Fatimah, F., Maulana, I., Dimas, M., Dan, A., & Putramala, A. (2021). Pemrograman Modul Kamera pada Prototipe Mesin Sortir Bungkus Permen Berbasis Image Processing. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 6, 145–151.
- Indra, Z., & Irwandi, E. (2019). MONITORING DAN ANALISA SISTEM SIRKULASI AIR BERSIH DENGAN PERSPEKTIF IoT DAN SCADA. *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 4, 144–147. <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/snte/article/view/28> - 2018
- Irvawansyah, & Azis, R. A. (2018). Prototype Sistem Monitoring dan Pengontrolan Level Tangki Air Berbasis SCADA. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(1), 27–32.
- Kurniawan, R. (2023). Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Gardu Hubung 20 Kv Berbasis Sistem Kontrol Scada (Supervisory Control and Data Acquisition). *Journal ICTEE*, 4(1), 33. <https://doi.org/10.33365/jictee.v4i1.2695>
- Muhaimin. (2019). Perancangan Monitoring Operasional Motor Induksi 3 Fasa dengan Menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition(SCADA). *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 3(1), 248–253.
- Praba, D. (2018). Aplikasi Rekap Mengajar Berbasis Webiste Dengan Database

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

PostgreSQL. *Ijns.Org Indonesian Journal on Networking and Security*, 8(1), 1–5.

Ramadhan, R. F., & Mukhaiyar, R. (2020). Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 129–134. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.55>

Riyan Dirgantara, M., Syahputri, S., & Hasibuan, A. (2023). Pengenalan Database Management System (DBMS). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(6), 300–301. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8123019>

Safariah, T. W. (2021). Prototipe Kontrol Lampu Dengan SCADA dan Android. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 2(2), 30–36. <https://doi.org/10.37058/jeee.v2i2.2157>

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

Sukamto, S., & Intan, Y. (2019). Sistem Monitoring Scada Tangki Gula Tetes Berbasis Wireless Menggunakan Protokol Modbus Tcp/Ip. *Jurnal Politeknologi*, 18(2), 203–208. <https://doi.org/10.32722/pt.v18i2.1441>

Supriyono, A., Afroni, M. J., & Melfazen, O. (2022). PENERAPAN SCADA BERBASIS IoT UNTUK SIMULATOR KONTROL PANEL PADA CONTOH KASUS PLTM. *Science Electro*, nn, No. nn, 1–6. https://188.166.206.43/KARG0bHA_jiUreQNbELQq

Yuhendri, D. (2018). Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(3), 121–127. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/952>

**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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Lulus dari SDN 10 Jatiasih Bekasi tahun 2015, SMPN 12 Bekasi tahun 2018, dan SMAN 6 Bekasi tahun 2021. Penulis menjalani pendidikan lanjut di Politeknik Negeri Jakarta dengan Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

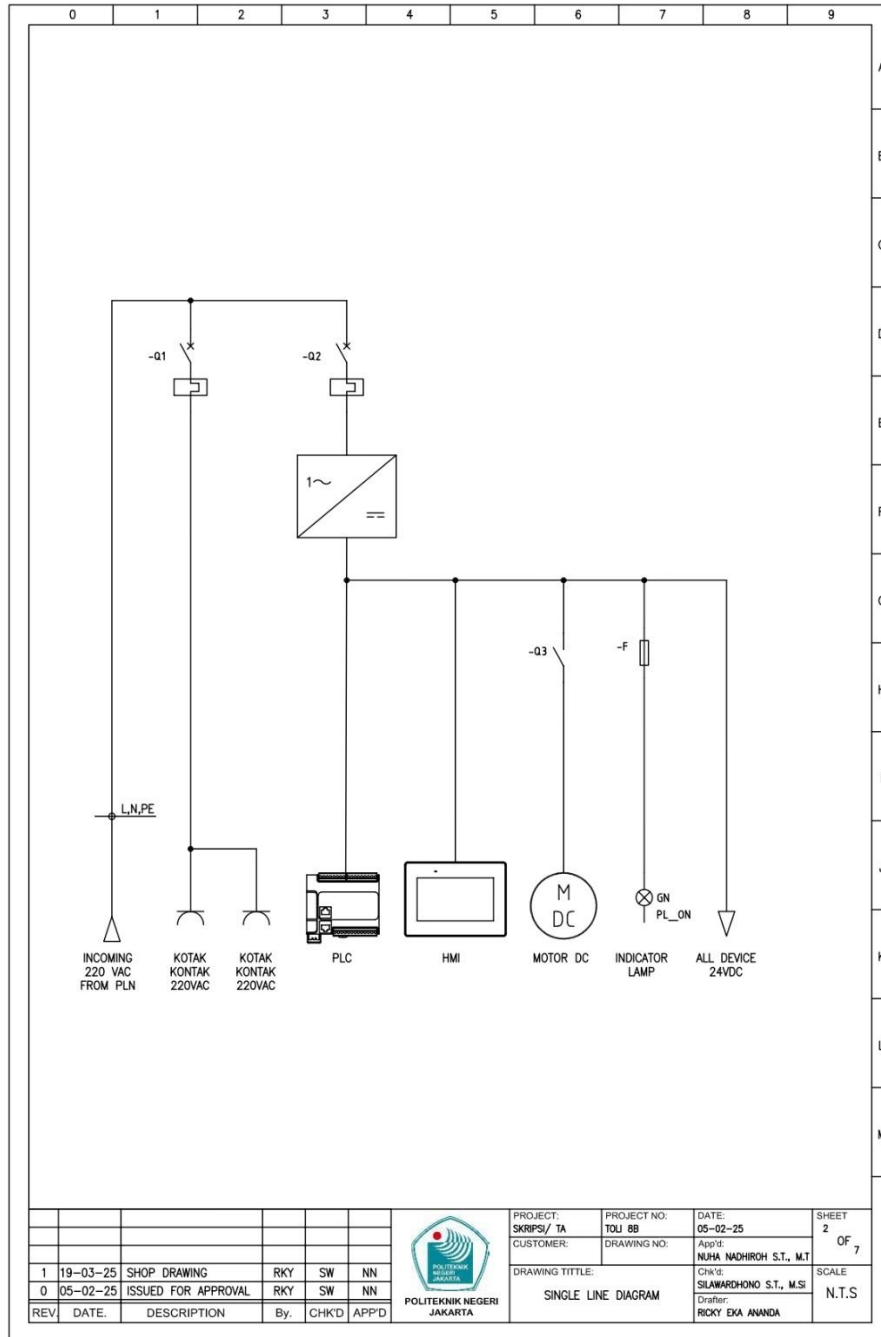
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

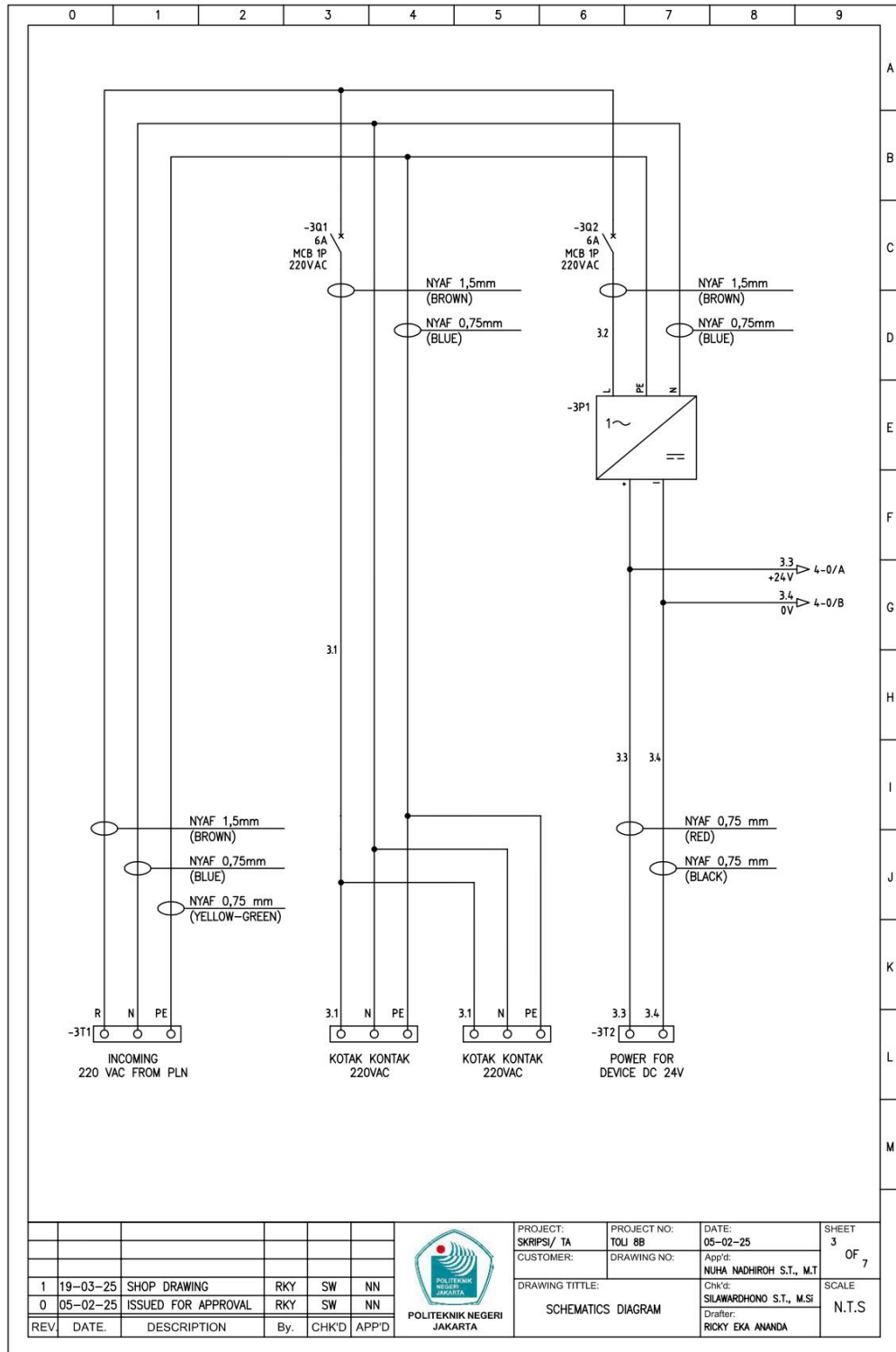
LAMPIRAN

L_1 Wiring



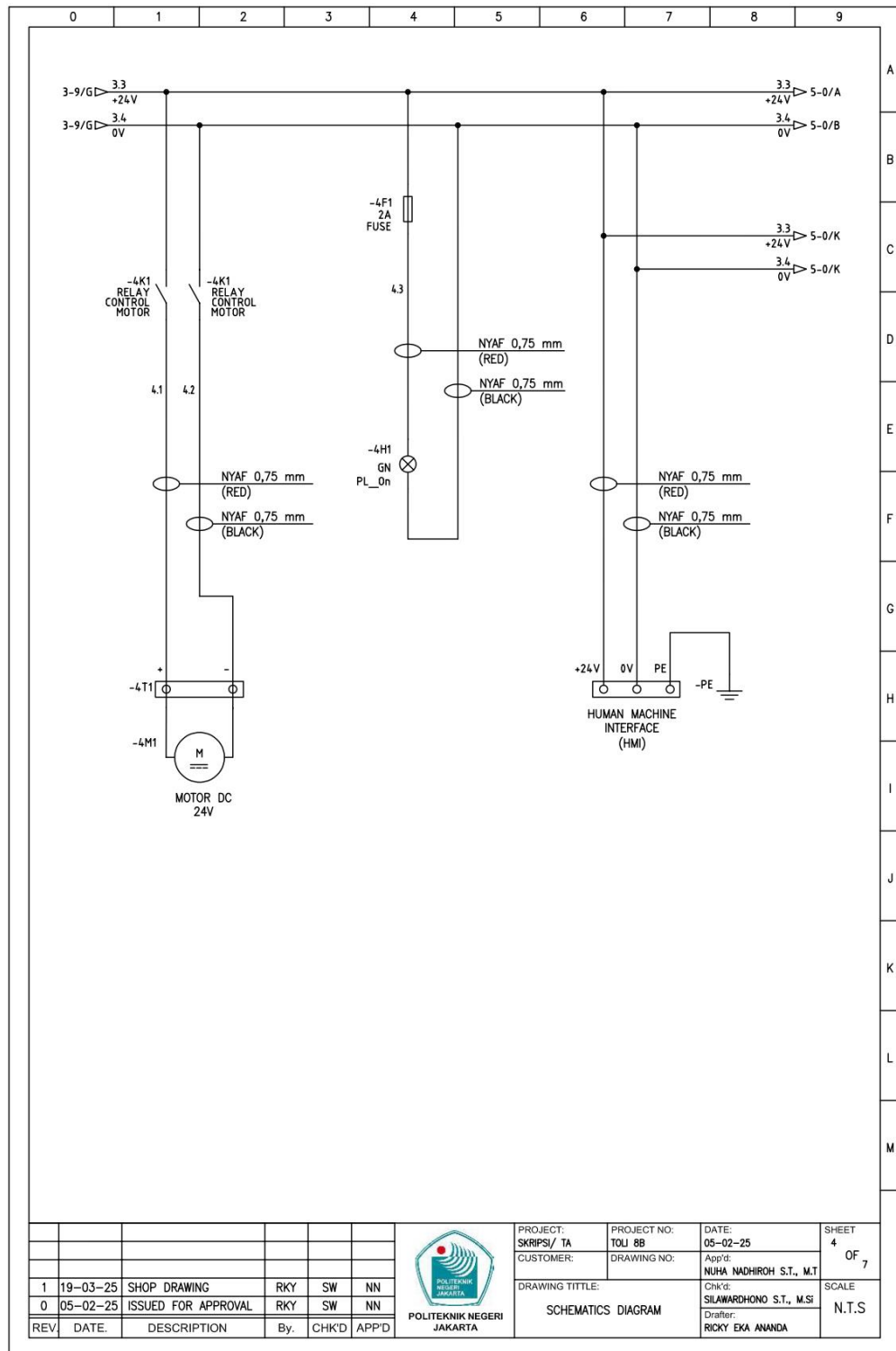
Hak Cipta :

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



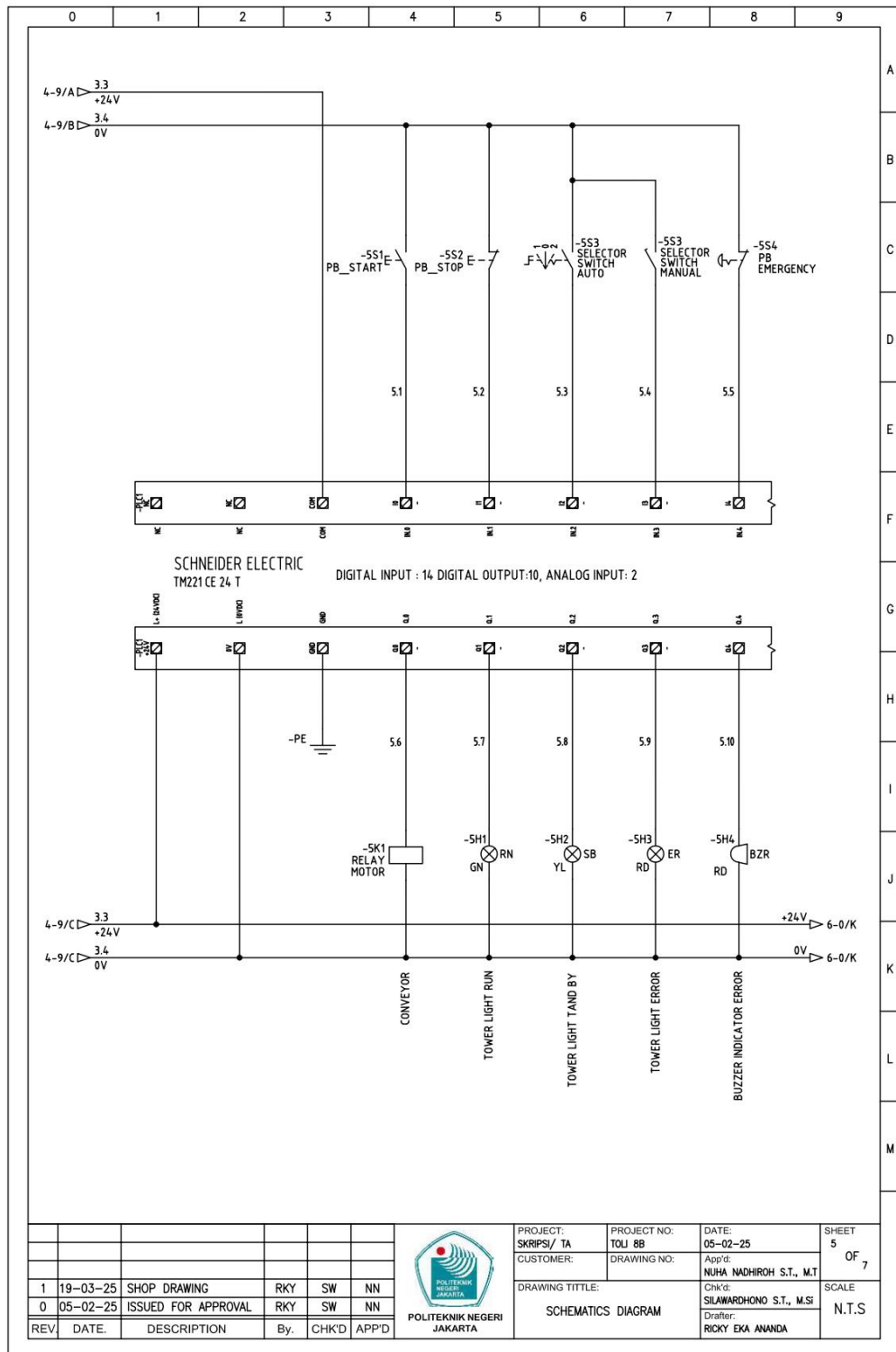
Hak Cipta :

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



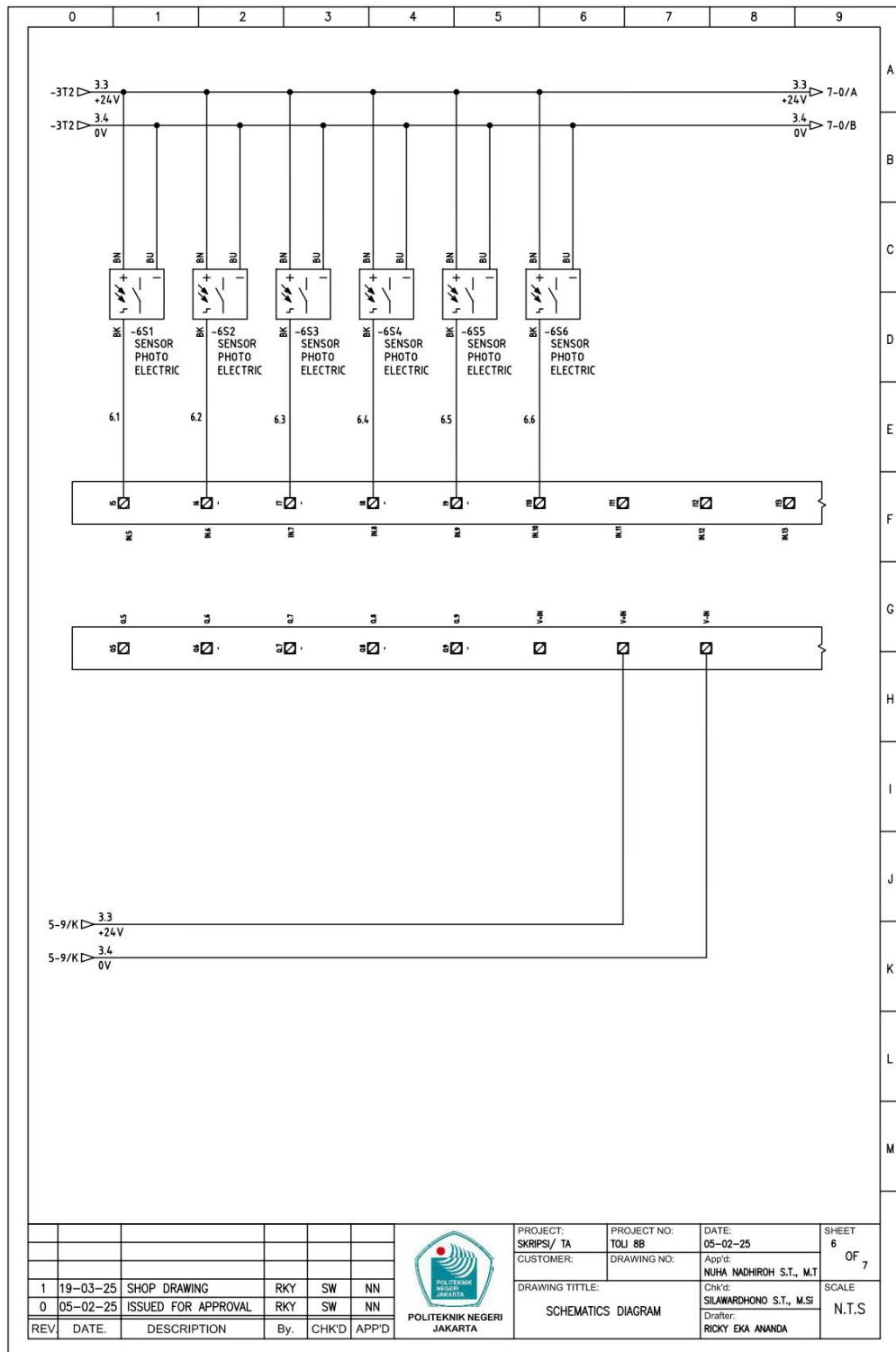
Hak Cipta :

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



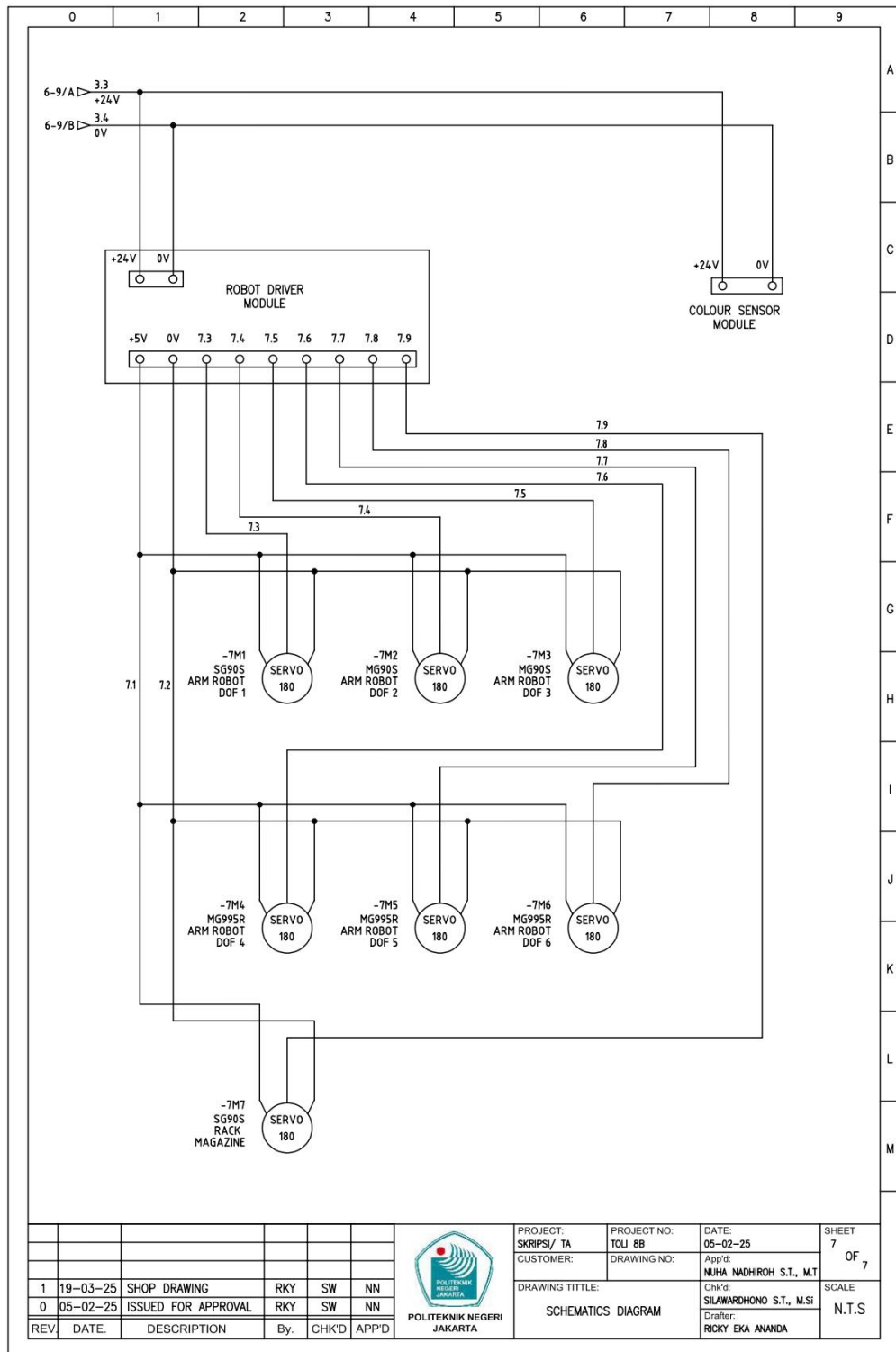
Hak Cipta :

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 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



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



NEGERI
JAKARTA