



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



IMPLEMENTASI SCADA DAN IOT PADA *SMART ASSEMBLING MANUFACTURING*

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

AYU ADELIA LAMANDA PUTRI

2103411039

**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



IMPLEMENTASI SCADA DAN IOT PADA *SMART ASSEMBLING MANUFACTURING*

SKRIPSI

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

**AYU ADELIA LAMANDA PUTRI
2103411039**

**TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI
TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ayu Adelia Lamanda Putri
NIM : 2103411039

Tanda Tangan

Tanggal

4 Juli 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



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 : Ayu Adelia Lamanda Putri
NIM : 2103411039
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi SCADA dan IoT pada
Smart Assembling Manufacturing

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

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

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
(NIP. 1991071320201222013)

Depok, 7 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Marie Dwiyanti, S. T., M. T.
(NIP. 197803312003122002)



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. dan Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Keluarga penulis yang telah memberikan bantuan, dukungan material dan moral selama proses penyusunan skripsi;
3. Bapak Leode Mijani yang sudah pergi lebih dahulu namun nasihat-nasihatnya tetap abadi sebagai pendorong dan pengingat untuk selalu menjadi pribadi yang lebih baik;
4. Gilang Satrio Sukatno yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan selalu menjadi tempat yang hangat untuk bercerita dan berkeluh-kesah;
5. Salsabila Agatha, Adinda Mutiara Putri, dan Alviana Sirajudin yang selalu ada dan menemani melewati lika-liku perkuliahan dari awal hingga lulus;
6. Naura Gizzella, Rafa Marcella Apsari, Nurly Rahma Syahputri, dan Fairuz Nur Anggarawati yang telah menemani penulis melewati hari-hari dari semasa SMA;
7. Intan Reza Novianti, Radhitya Nugraha, Alvin Pratama, Muhammad Fariz Aldian, Dhanika, dan Sakti yang sudah membantu penulis melewati masa praktik kerja lapangan dengan penuh ceria;



© 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

8. Teman-teman TOLI B Angkatan 2021 yang bersama-sama menemani melewati berbagai ujian, tugas, bengkel, dan selalu menjadi sumber tertawa disaat sedang stress karena akademik;
9. Eka Sujayatma beserta Rayhan Izra Fikriansyah selaku partner penulis dalam pengerjaan tugas akhir;

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi bahan pembelajaran bagi pembaca.





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

Salah satu proses penting yang banyak digunakan industri saat ini adalah perakitan (*assembling*), yang membutuhkan tingkat akurasi tinggi dan pemantauan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Smart Assembling Manufacturing* berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang terintegrasi dengan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) dan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem dikembangkan menggunakan PLC Schneider TM221CE40R sebagai pengendali utama, mikrokontroler ESP32 sebagai eksekutor aktuator, serta SCADA Haiwell sebagai antarmuka monitoring dan kontrol. Komunikasi antar perangkat menggunakan protokol Modbus TCP/IP melalui jaringan lokal yang dibangun dengan bantuan router. Sistem ini dirancang untuk melakukan proses perakitan objek secara otomatis menggunakan kombinasi conveyor, sensor proximity, dan lengan robot berbasis motor servo. SCADA digunakan untuk memantau data sensor, pergerakan lengan robot, serta jumlah objek yang berhasil atau gagal dirakit, secara real-time dan historis. Pengujian dilakukan dalam dua skenario utama: pertama, validasi akurasi data antara PLC dan SCADA; kedua, analisis pengaruh jarak terhadap kinerja komunikasi IoT antara PLC dan ESP32. Hasil pengujian menunjukkan bahwa SCADA mampu merepresentasikan kondisi sistem dengan akurat dan responsif, sedangkan performa komunikasi IoT menurun seiring bertambahnya jarak atau ketika terdapat penghalang fisik.

Kata Kunci : HMI, IoT, Otomasi, SCADA

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

ABSTRACT

Assembling is a key industrial process that requires high precision and continuous monitoring. This study focuses on designing and implementing a Smart Assembling Manufacturing system using a Programmable Logic Controller (PLC), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), and Internet of Things (IoT) technology. The system uses a Schneider TM221CE40R PLC as the main controller, an ESP32 microcontroller to control actuators, and Haiwell SCADA for monitoring and control. All devices communicate using the Modbus TCP/IP protocol over a local network with a router. The system automatically assembles objects using a conveyor, proximity sensors and a robotic arm with servo motors. SCADA monitors sensor data, robotic arm movements, and the number of successful or failed assemblies in real-time and with historical data. Two tests were carried out: checking data accuracy between the PLC and SCADA, and analyzing how distance affects IoT communication between the PLC and ESP32. The results show that SCADA works accurately and quickly, while communication performance drops as distance increases, especially with physical obstacles.

Keywords : Automation, HMI, IoT, SCADA

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Programmable Logic Controller (PLC).....	5
2.2.1 Prinsip Kerja PLC.....	5
2.2.2 Bagian-Bagian PLC.....	6
2.3 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA).....	7
2.3.1 Komponen Utama SCADA	7
2.3.2 Software SCADA (Haiwell)	8
2.4 Internet Of Things (IoT).....	9
2.5 Human Machine Interface (HMI).....	10
2.8 Protokol Komunikasi Modbus TCP/IP.....	11
2.9 Router	12
2.10 Integrasi SCADA dengan HMI	13
2.11 Integrasi IoT dengan HMI	14
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	17
3.1 Rancangan Alat.....	17
3.1.1 Deskripsi alat	27
3.1.2 Cara Kerja alat	31



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

3.1.3 Spesifikasi alat	38
3.1.4 Diagram blok	41
3.2 Realisasi Alat	43
3.2.1 Deskripsi Umum Tampilan Antarmuka	46
3.2.2 Fitur Tampilan Antarmuka	46
3.2.3 Mapping Input dan Output	47
3.2.4 Desain Layout	50
BAB IV PEMBAHASAN	58
4.1 Pengujian Akurasi Data PLC-SCADA	58
4.1.1 Prosedur Pengujian	58
4.1.2 Data Hasil Pengujian	58
4.1.3 Analisis Data / Evaluasi	61
4.2 Pengujian Pengaruh Jarak terhadap Respon IoT	61
4.2.1 Prosedur Pengujian	62
4.2.2 Data Hasil Pengujian	62
4.2.3 Analisa Data / Evaluasi	65
4.3 Pengujian Ketepatan Respons IoT terhadap Gangguan Sistem	66
4.3.1 Prosedur Pengujian	66
4.3.2 Data Hasil Pengujian	67
4.3.3 Analisa Data / Evaluasi	69
BAB V PENUTUP	70
DAFTAR PUSTAKA	71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	74
LAMPIRAN	75



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 PLC Schneider TM221CE40R.....	5
Gambar 2. 2 HMI Haiwell	11
Gambar 2. 3 Router.....	13
Gambar 2. 4 Flowchart Cara Kerja IoT	16
Gambar 3. 1 Layout Panel.....	18
Gambar 3. 2 Singe Line Diagram	19
Gambar 3. 3 <i>Schematic Diagram 1/6</i>	20
Gambar 3. 4 <i>Schematic Diagram 2/6</i>	21
Gambar 3. 5 <i>Schematic Diagram 3/6</i>	22
Gambar 3. 6 <i>Schematic Diagram 4/6</i>	23
Gambar 3. 7 <i>Schematic Diagram 5/6</i>	24
Gambar 3. 8 <i>Schematic Diagram 6/6</i>	25
Gambar 3. 9 Jalur Pneumatik.....	26
Gambar 3. 10 Rancangan Awal Alat	29
Gambar 3. 11 Rancangan Akhir Alat	30
Gambar 3. 12 Flowchart Pemilihan Mode Kerja	32
Gambar 3. 13 Flowchart Mode Manual	33
Gambar 3. 14 Flowchart Mode Auto 1/3	34
Gambar 3. 15 Flowchart Mode Auto 2/3	35
Gambar 3. 16 Flowchart Mode Auto 3/3	36
Gambar 3. 17 Flowchart Gangguan	37
Gambar 3.18 Blok Diagram Sistem	41
Gambar 3. 19 Tampak Depan Alat	43
Gambar 3. 20 Tampak Atas Alat	44
Gambar 3. 21 Tampak Dalam Panel.....	45
Gambar 3. 22 Tampilan Dashboard.....	51
Gambar 3. 23 Tampilan Deskripsi Alat.....	51
Gambar 3. 24 Tampilan Cara Kerja Alat.....	52
Gambar 3. 25 Tampilan Control System.....	52
Gambar 3. 26 Tampilan Kalibrasi	53
Gambar 3. 27 Tampilan Sudut Lengan Robot.....	53
Gambar 3. 28 Tampilan Real-Time Process Plant	54
Gambar 3. 29 Tampilan Sensor	54
Gambar 3. 30 Tampilan Aktuator	55
Gambar 3. 31 Tampilan Jumlah Hasil Produksi.....	55
Gambar 3. 32 Tampilan Alarm Monitoring.....	56
Gambar 3. 33 Real Time Data Report Sensor dan Aktuator	56
Gambar 3. 34 Real Time Data Report DoF dan Alarm.....	57
Gambar 3. 35 Tampilan Trend SCADA	57
Gambar 4. 1 Tampilan Saat Gangguan	68
Gambar 4. 2 Data Pada Excel	69



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.....	38
Tabel 3. 2 Mapping Address.....	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Akurasi Data PLC-SCADA	58
Tabel 4. 2 Pengujian 1 Jarak 5km	62
Tabel 4. 3 Pengujian 2 Jarak 5km	63
Tabel 4. 4 Pengujian 3 Jarak 5km	63
Tabel 4. 5 Pengujian 4 Jarak 5km	63
Tabel 4. 6 Pengujian 5 Jarak 5km	63
Tabel 4. 7 Pengujian 1 Jarak 60km	64
Tabel 4. 8 Pengujian 2 Jarak 60km	64
Tabel 4. 9 Pengujian 3 Jarak 60km	64
Tabel 4. 10 Pengujian 4 Jarak 60km	65
Tabel 4. 11 Pengujian 5 Jarak 60km.....	65
Tabel 4. 12 Pengujian Akurasi Gangguan.....	67



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 Dokumentasi Pengerjaan	75
Lampiran 2 Log Data PLC	78
Lampiran 3 Log Data ESP32	79



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

Di era produksi modern, tuntutan terhadap sistem yang mampu bekerja secara otomatis dan terintegrasi semakin tinggi. Sistem perakitan merupakan salah satu sistem yang sering digunakan. Namun, seringkali ditemukan masih banyak sistem-sistem yang berjalan secara manual sehingga mengurangi efisiensi produksi (Tugino et al., 2022). Oleh karena itu, sistem otomasi dalam proses produksi dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses produksi (Kurniawan et al., 2024). Proses perakitan dengan menggunakan sistem otomasi dapat melibatkan berbagai jenis teknologi, termasuk robot industri, sistem otomasi, dan juga perangkat lunak cerdas. Sistem otomasi juga dapat melakukan pemantauan dan pengelolaan alut produksi secara menyeluruh dengan penggabungan perangkat lunak cerdas (Li & Pustaka, 2024).

Tidak hanya untuk menyelesaikan pekerjaan dengan lebih efisien, sistem produksi juga diharapkan mampu memberikan informasi yang akurat dan dapat dipantau secara langsung. Untuk mendukung hal tersebut, penggabungan antara sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) dan teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi salah satu hal yang dapat diterapkan pada sistem produksi.

Sistem SCADA merupakan teknologi yang banyak digunakan pada sistem kendali di dunia industri masa sekarang ini. SCADA memiliki perbedaan yang signifikan dengan HMI. HMI hanya mampu menampilkan sistem secara menyeluruh saja (Khairuddin et al., 2022). SCADA juga dapat berfungsi untuk mengontrol dan mengawasi proses jalannya suatu produksi secara *real-time*. SCADA juga mampu mengumpulkan data dari beberapa peralatan yang terhubung (Alfa et al., 2023). Dengan SCADA, proses pengawasan sistem produksi dapat dilakukan secara terus-menerus dan terpusat sehingga alat dapat beroperasi dengan lebih optimal (Supriyono, Amin. M. Jasa Afroni., 2022).



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

IoT merupakan sebuah sistem teknologi yang dapat menghubungkan beberapa peralatan agar dapat berkomunikasi dalam sebuah jaringan internet. Dengan adanya IoT, ide-ide kreatif manusia yang berhubungan dengan peralatan elektronika, sistem kendali dan juga jaringan komputer jika dipadu-padakan dengan sistem IoT maka dapat menciptakan inovasi IoT yang membantu kegiatan manusia sehari-hari (Susanto et al., 2022)

Selain perancangan sistem, tantangan lain yang penting adalah membangun komunikasi yang andal antar perangkat. Sistem yang terhubung memerlukan koneksi yang stabil agar data bisa terus mengalir tanpa hambatan. Komunikasi yang terputus atau lambat bisa mengganggu pemantauan dan pengambilan keputusan, apalagi jika sistem digunakan dalam proses yang berjalan terus-menerus seperti assembling.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem SCADA-IoT yang sesuai dengan kebutuhan proses produksi modern, khususnya dalam kegiatan assembling. Fokus utamanya adalah bagaimana menentukan parameter penting dalam perancangan sistem, serta bagaimana membangun komunikasi yang real-time dan dapat diandalkan antar perangkat yang saling terhubung dalam jaringan produksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Bagaimana perancangan sistem HMI, SCADA, dan IoT pada *smart assembling manufacturing*?
2. Bagaimana akurasi data yang ditampilkan pada SCADA dalam mencerminkan kondisi real-time dari sistem otomasi yang dikendalikan oleh PLC?
3. Bagaimana akurasi data yang ditampilkan pada perangkat Cloud terhadap HMI fisik dan *real plant*?
4. Bagaimana akurasi respon sistem HMI dan IoT terhadap gangguan pada *real plant*?



© 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

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan yang sudah disebutkan di atas, maka tujuan dibuatnya penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem HMI, SCADA, dan IoT untuk smart assembling manufacturing.
2. Menguji kesesuaian data yang ditampilkan oleh SCADA dengan kondisi nyata dari sistem otomasi.
3. Menguji kesesuaian data yang ditampilkan oleh Cloud terhadap HMI fisik dan real plant.
4. Menganalisis akurasi respon sistem HMI dan IoT terhadap gangguan pada real plant.

1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari penulisan penelitian ini adalah :

1. Modul trainer *Smart Assembling Manufacturing* sebagai bahan pembelajaran mahasiswa.
2. Laporan tugas akhir atau skripsi.
3. *Jobsheet* praktik pemrograman trainer *Smart Assembling Manufacturing*.
4. Hak cipta pemrograman *Smart Assembling Manufacturing*.
5. Artikel Ilmiah yang dipresentasikan di Seminar Nasional Teknik Elektro

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap sistem Smart Assembling Manufacturing berbasis SCADA dan IoT, dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil dibangun menggunakan PLC Schneider TM221CE40R, ESP32, dan HMI Haiwell B7H-W yang telah terintegrasi dengan sistem SCADA dan IoT melalui protokol Modbus TCP/IP. Sistem mampu bekerja secara otomatis, manual, serta mampu mendeteksi gangguan dan memberikan alarm secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data yang ditampilkan SCADA memiliki tingkat akurasi sebesar 100% terhadap kondisi aktual di lapangan, tanpa terdapat delay atau perbedaan nilai dengan data dari PLC. Pada pengujian komunikasi IoT, sistem menunjukkan keberhasilan 100% dalam merespon perintah dari HMI ke ESP32 pada jarak 5 km, dan menurun menjadi 57.5% pada jarak 60 km karena terdapat beberapa *delay* selama 1 detik yang masih dalam batas wajar *delay*. Selain itu, pengujian terhadap deteksi gangguan menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali dan merespon gangguan dengan tingkat keberhasilan 100%, di mana alarm aktif secara otomatis dan proses dihentikan untuk mencegah kerusakan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang cukup tinggi dalam hal akurasi data, stabilitas komunikasi jarak jauh, dan efektivitas pengawasan jarak jauh menggunakan IoT.

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem ini disarankan agar terus ditingkatkan dari sisi infrastruktur jaringan guna mengoptimalkan komunikasi data, khususnya dalam penerapan kendali jarak jauh berbasis cloud. Penggunaan koneksi internet yang stabil dan berkecepatan tinggi sangat penting agar tidak terjadi keterlambatan atau gangguan pada proses produksi. Selain itu, penguatan fitur keamanan jaringan perlu diperhatikan mengingat sistem berbasis IoT rentan terhadap risiko siber. Perlindungan data dan otorisasi akses yang baik akan meningkatkan keandalan sistem secara menyeluruh.

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 PUSTAKA

- Adhistian, P., & Mayangsari, M. (2021). Implementasi IoT dalam Otomasi Pengontrolan Kondisi Lingkungan dan Pemberian Pakan: Efeknya Terhadap Parameter Efisiensi Peternakan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 217–224. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>
- Affairs, R. (2024). 冯海棠 1 , 王汉中 2* 2. 2(5), 314–326.
- 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.
- Ananda, A. S. P., Ii Munadhif, I. M., Isa, I. R., Ryan, R. Y. A., & Rini, R. I. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC Siemens S7-1200, ESP32, dan HMI. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(2), 234–244. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i2.3254>
- Budiyanto, M., Setiyono, Y. W., & Effendi, A. (2022). Trainerprogrammable Logic Controller Dilengkapi Human Machine Interface (HMI) Guna Penguatan Praktek Otomasi Industri. *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 5(2), 71. <https://doi.org/10.33087/jepca.v5i2.81>
- Dewi, A. F., Sulaiman, A., Hafid, Y., Teknik, J., Politeknik, E., Lhokseumawe, N., Teknik, J., Politeknik, E., & Lhokseumawe, N. (2025). *RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN ARM ROBOT*. 22(1), 24–31.
- Di, J., Budi, S. M. A., & Jakarta, M. (2022). *SWADHARMA (JEIS)*. 19–27.
- Fadhila, E. N., Gumelar, E. R., Pratama, H. R., & Suranegara, G. M. (2021). Otomasi Konfigurasi Routing pada Router menggunakan Ansible. *Telecommunications, Networks, Electronics, and Computer Technologies (TELNECT)*, 1(2), 93–98. <https://ejournal.upi.edu/index.php/TELNECT/article/view/40806>
- Hartawan, F. Y., & Galina, M. (2022). Implementasi Programmable Logic

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

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>

Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2016). *Gambar 2. 1 Modul Latih Kit 4 Politeknik Negeri Jakarta*. 4–62.

JSE-1 JSE-2. (2024). 9(1), 1–7.

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>

Kurniawan, I. H., Haryanto, A., & Hayat, L. (2024). *Penerapan Otomasi Industri Berbasis Programmable Logic Controller untuk Penyortiran Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Vision Implementation of Industrial Automation Based on Programmable Logic Controller for Sorting Goods Based on Color Using Vi*. 6(2), 177–182.

Panduwinata, R. O. (2024). *Pengembangan konveyor pemisah logam berbasis plc dengan monitoring scada dan iot*.

Pongoh, D., Wenno, L., Lumentut, J., Kambey, V., & Aring, A. (2023). *Pengenalan Plc Sebagai Pusat Kontrol Dalam Sistem Otomasi Industri*. *Central Publisher*, 1, 253–260. <http://centralpublisher.co.id>

Pratama, B. Y., & Anisa, E. (2023). Analisis Implementasi Komunikasi Modbus TCP/IP dalam Penerapan Visualisasi Data Hasil Produksi pada Sistem Andon Line Production. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 5, 43–52. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v5i1.3791>

PratamaSTMT, I., Bayu PurnomoST, I., GumilangSPd, F., & Herlambang, G. (2023). *Purwarupa Sistem Otomasi Gedung (Building Automation System Prototype) Berbasis Rapidminer Sebagai Data Base*. XX(Xx), 51–62. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/jt/index>

Prayoga, H., Widayaka, P. D., & Surabaya, U. N. (2025). *Design of Semarang*



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

Denok Dance Robot Arm Movement Using STM32F103C8T6 Microcontroller. 8(1), 47–51.

Putra, M. E. Y., Anggaeni, O. J., Retnowati, N., Widyatami, L. E., Wardani, D. K., & Andini, P. (2022). Peningkatan Kinerja Sektor Hulu Kelompok Tani Kopi Robusta Desa Sidomulyo Kabupaten Jember. *Jurnal Manajemen Agribisnis Dan Agroindustri*, 2(1), 29–35.
<https://doi.org/10.25047/jmaa.v2i1.20>

Rahadian, H., & Heryanto, M. A. (2020). Pengembangan Human Machine Interface (HMI) pada Simulator Sortir Bola sebagai Media Pembelajaran Otomasi Industri. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 9(2), 84.
<https://doi.org/10.25077/jnte.v9n2.766.2020>

Supriyono, Amin. M. Jasa Afroni., dan O. M. (2022). *Penerapan SCADA Berbasis IoT Untuk Simulator Kontrol Panel Pada Contoh Kasus Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM)*. 7(2), 119–126.

Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40.
<https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>

Teng, J., Setiadj, J. S., & Lim, R. (2018). Sistem Pembacaan Data Power Meter Dengan Komunikasi Modbus Secara Terpusat. *Jurnal Nasional Teknik ElektroTeknik Elektro, Universitas Kristen Petra*, 7 No.2, 1–6.

Tugino, Al Hammam, M. H., Arsyad, M., & Subardi. (2022). Rancang Bangun Prototipe Sistem Perakitan Berbasis Robot Dobot Magician. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi XVII*, 1(1), 167–173.

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>

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 RIWAYAT HIDUP PENULIS



Ayu Adelia Lamanda Putri

Lulus dari SDN Srengseng Sawah 12 Pagi tahun 2015, SMPN 91 Jakarta tahun 2018, SMAN 38 Jakarta tahun 2021. Menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi D4 Teknik Otomasi Listrik 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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengerjaan



© 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



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 2 Log Data PLC

```

Data ESP32.txt  Data PLC.txt
File Edit View

{"value": [20,30,60,40], "timestamp": "2025-05-15 13:05:16.488"}
{"value": [35,43,75,56], "timestamp": "2025-05-15 13:11:54.011"}
{"value": [30,65,45,35], "timestamp": "2025-05-15 13:22:07.873"}
{"value": [30,35,25,15], "timestamp": "2025-05-15 13:25:21.819"}
{"value": [20,75,80,90], "timestamp": "2025-05-15 13:32:14.177"}
{"value": [32,45,60,20], "timestamp": "2025-05-15 13:38:09.962"}
{"value": [39,65,45,29], "timestamp": "2025-05-15 13:42:24.095"}
{"value": [20,59,78,27], "timestamp": "2025-05-15 13:45:28.958"}
{"value": [16,34,88,60], "timestamp": "2025-05-15 13:48:27.803"}
{"value": [10,48,95,38], "timestamp": "2025-05-15 13:51:44.590"}
{"value": [25,50,70,180], "timestamp": "2025-05-15 14:10:25.422"}
{"value": [30,60,55,34], "timestamp": "2025-05-15 14:04:47.976"}
  
```

Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Log Data ESP32

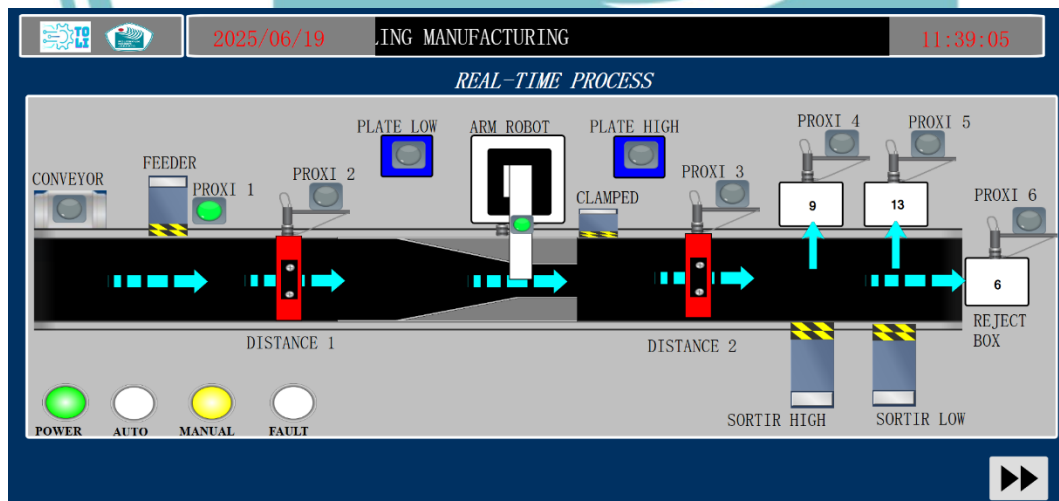
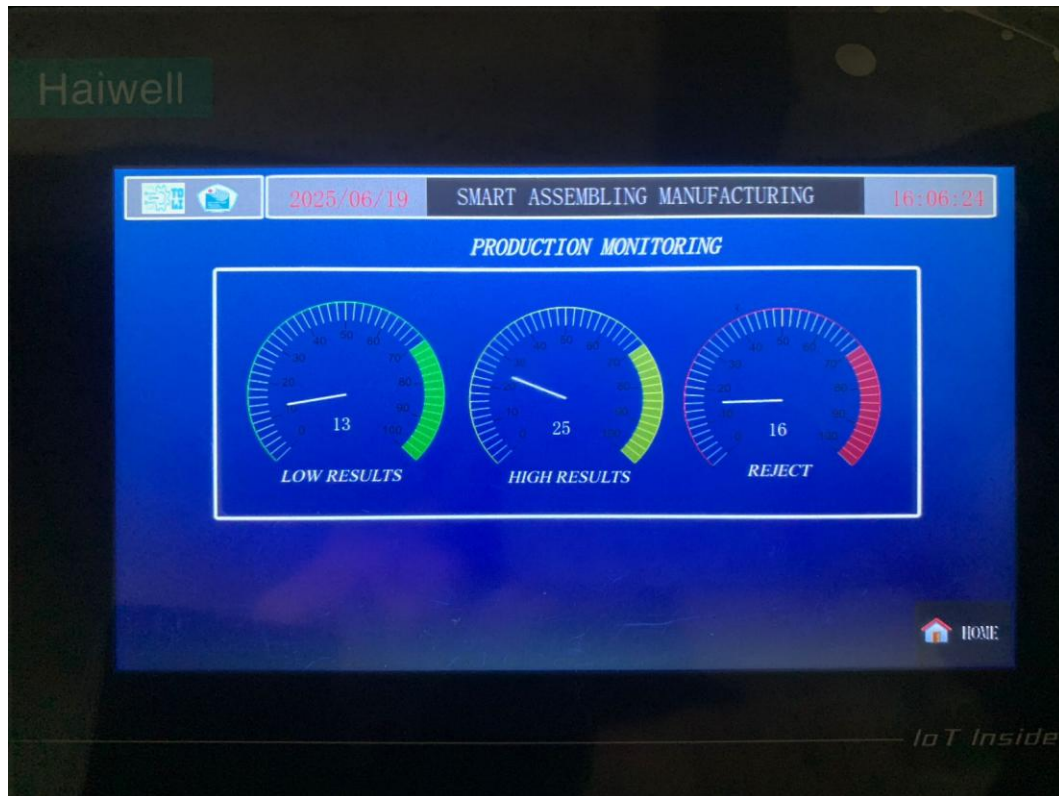
Data ESP32.txt		Data PLC.txt	
File	Edit	View	
[2025-05-15 13:05:20.484]	Servo:	20,30,60,40	
[2025-05-15 13:11:59.010]	Servo:	35,43,75,56	
[2025-05-15 13:22:12.357]	Servo:	30,65,45,35	
[2025-05-15 13:25:27.007]	Servo:	30,35,25,15	
[2025-05-15 13:32:21.042]	Servo:	20,75,80,90	
[2025-05-15 13:38:16.110]	Servo:	32,45,60,20	
[2025-05-15 13:42:29.129]	Servo:	39,65,45,29	
[2025-05-15 13:45:33.732]	Servo:	20,59,78,27	
[2025-05-15 13:48:32.768]	Servo:	16,34,88,60	
[2025-05-15 13:51:49.308]	Servo:	10,48,95,38	
[2025-05-15 14:10:31.788]	Servo:	25,50,70,180	
[2025-05-15 14:05:06.209]	Servo:	30,60,55,34	

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Tampilan HMI selama Proses



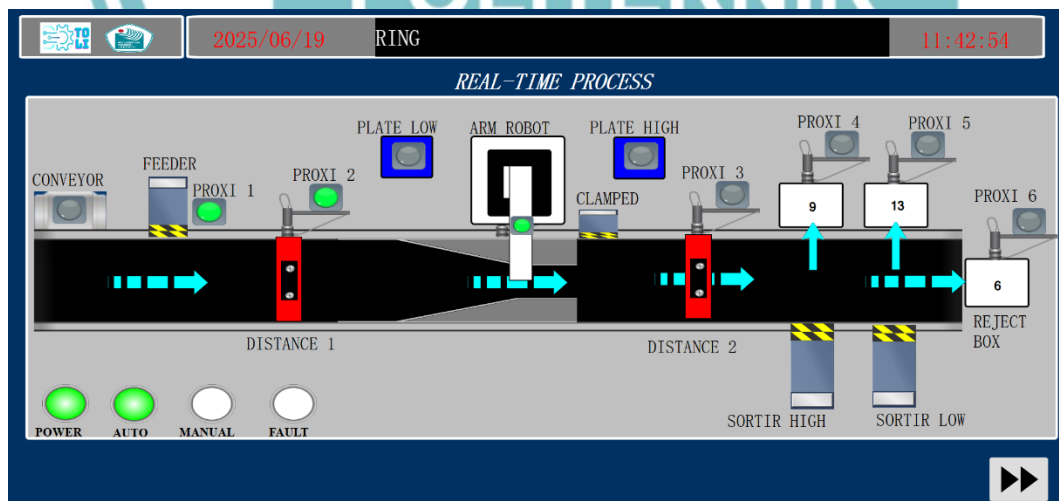
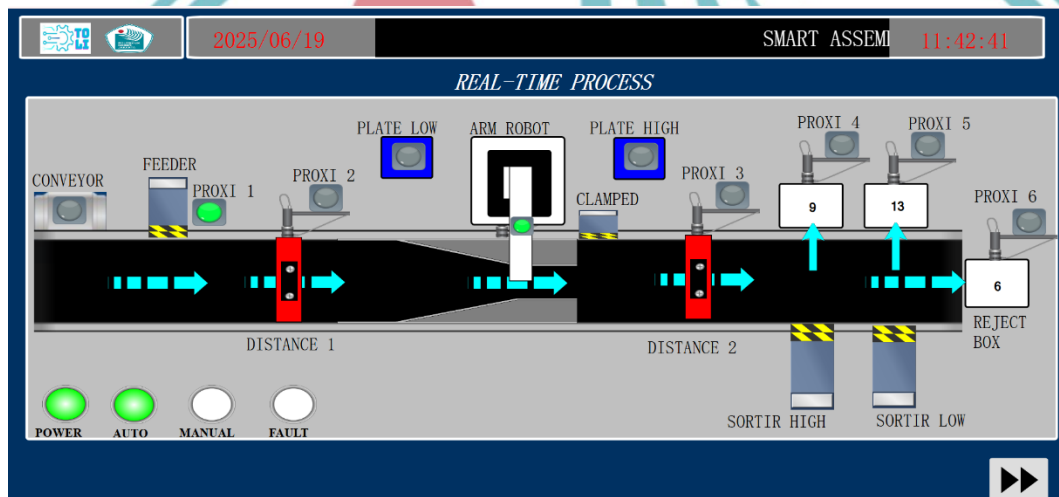
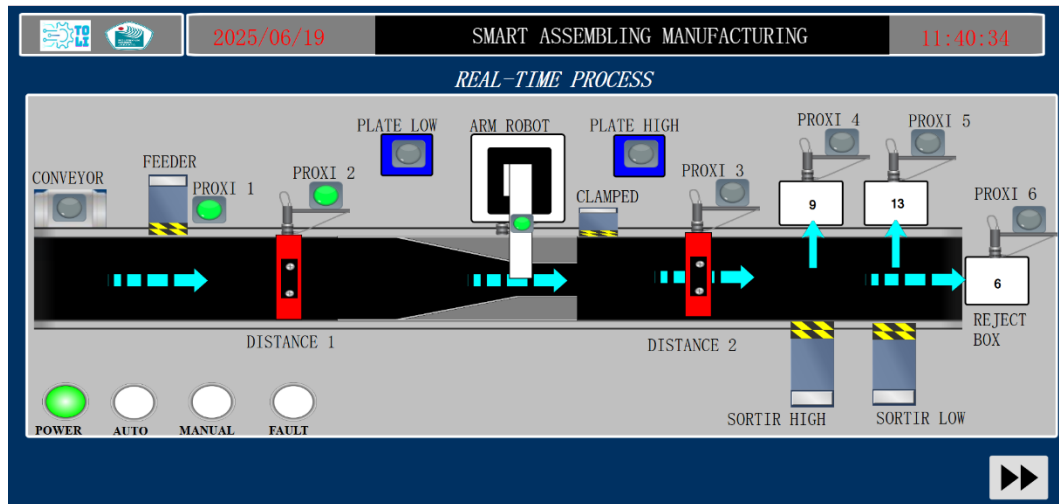
Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



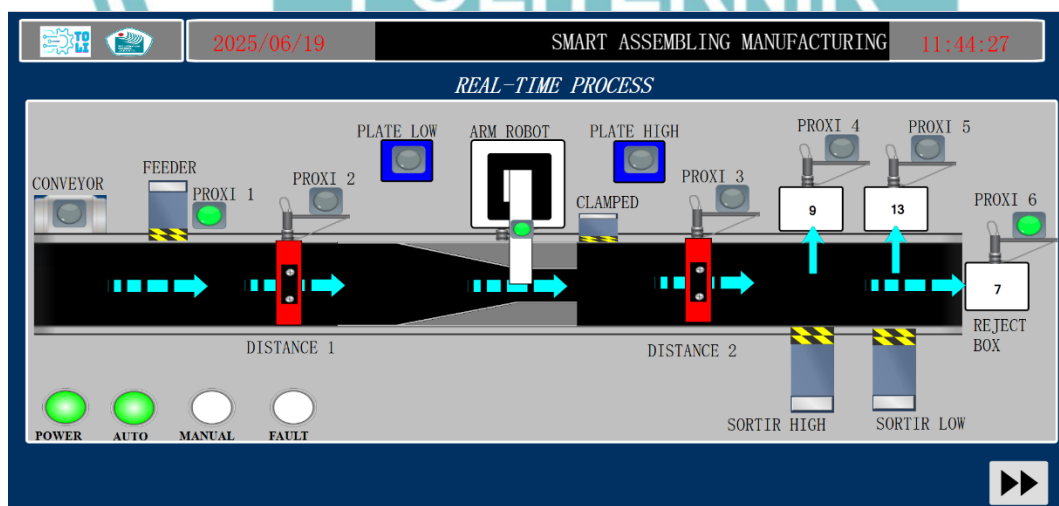
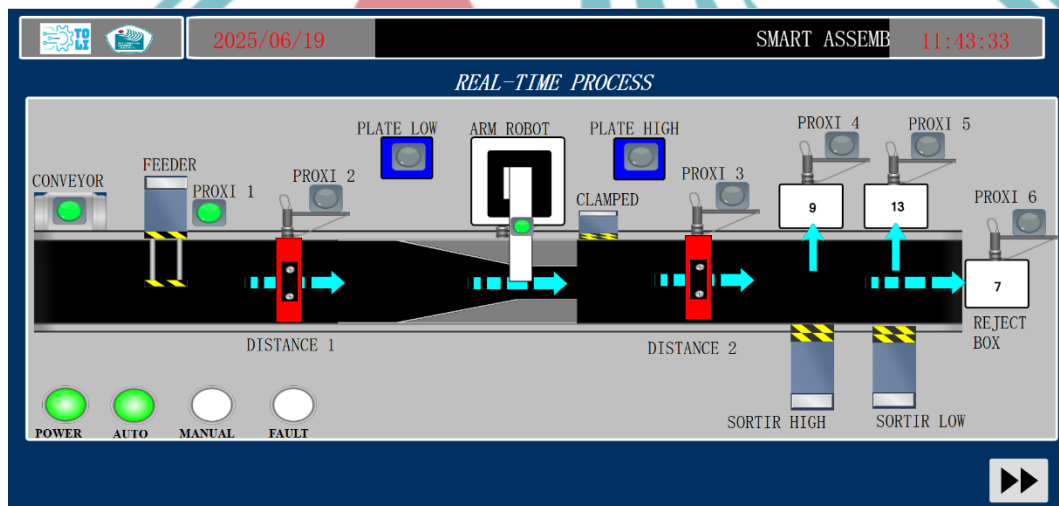
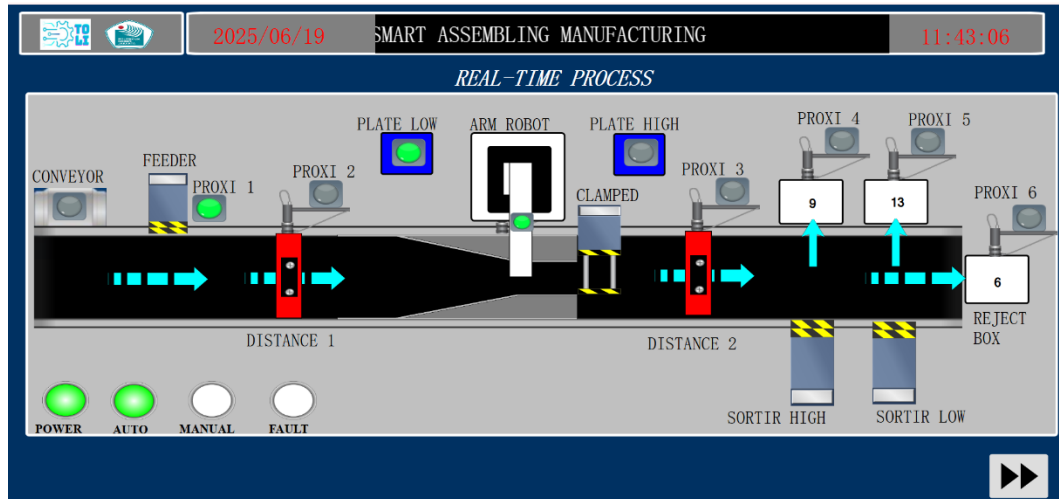
Hak Cipta :

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



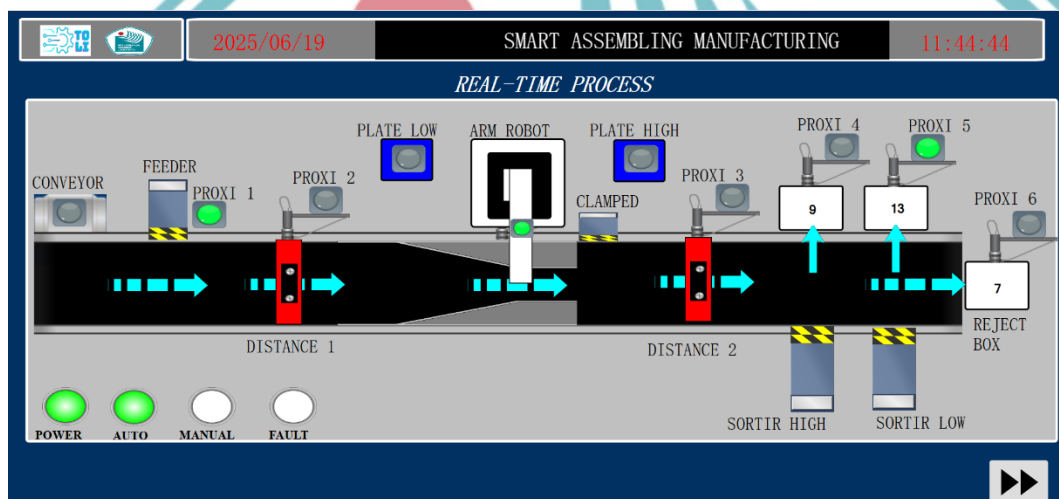
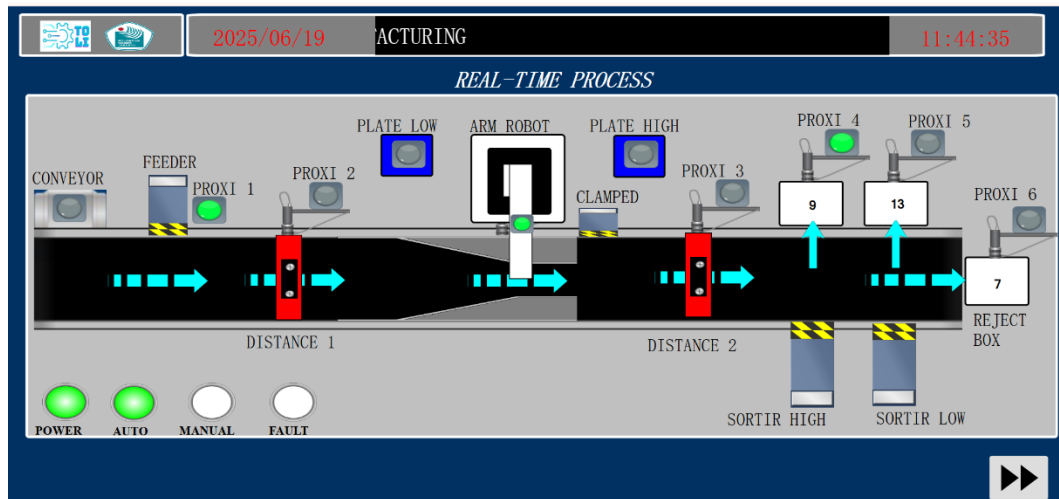
Hak Cipta :

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

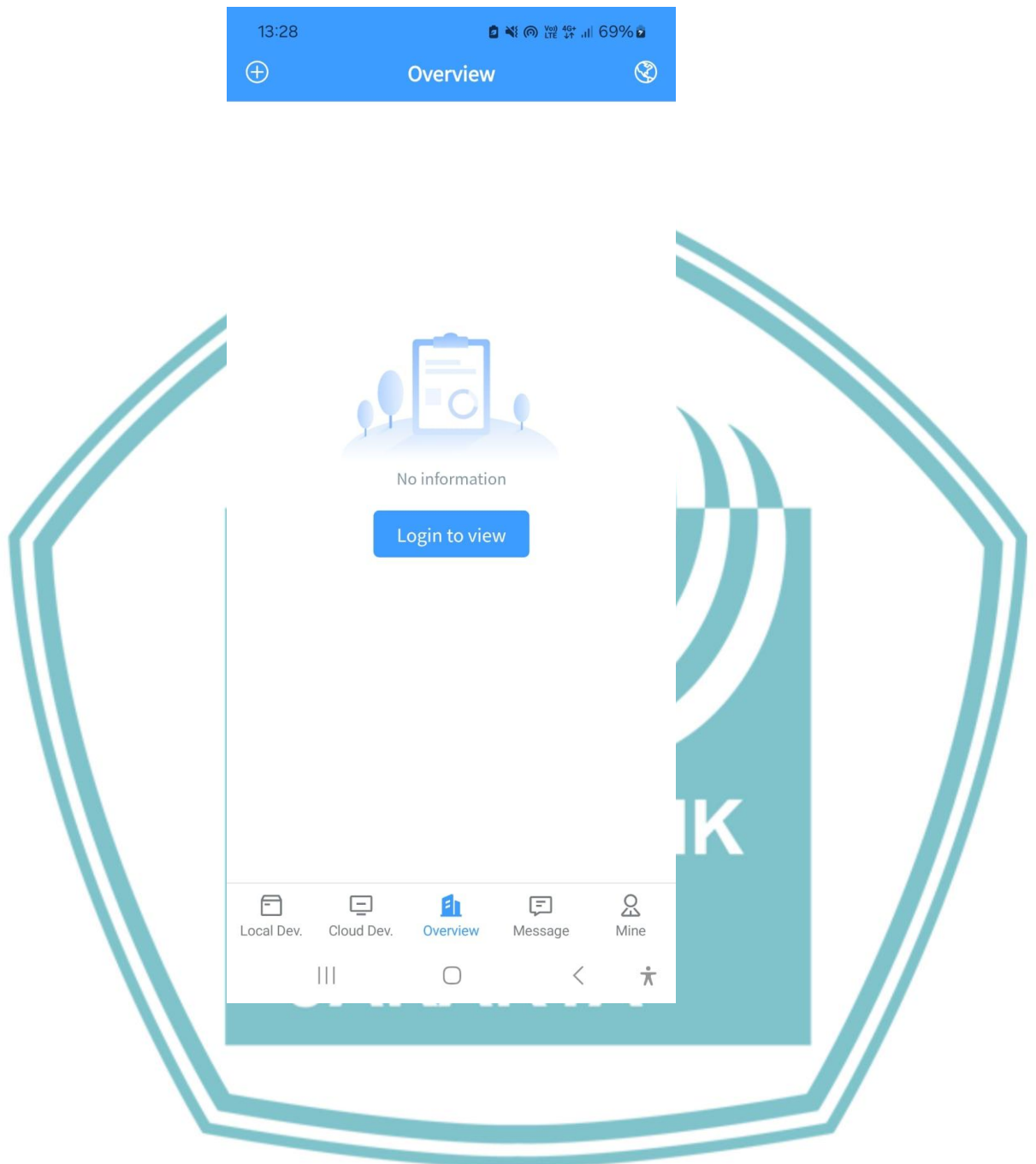
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



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

Lampiran 5 Tahap-Tahap Masuk ke Cloud





© 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

13:28 69%

Welcome to Haiwell Cloud

Password Code

+86 Please enter mobile number

Please enter password

Login

Register

☐ Read and agree [Service Agreement and Privacy Policy](#)

Other ways

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

13:28 69%

< Register

Mobile Number [Use email address](#)

+86 Please enter mobile number

Username

Please enter a username

Password

Please enter password

Confirm Password

Please enter password again

Verification code

Please enter code [Send](#)

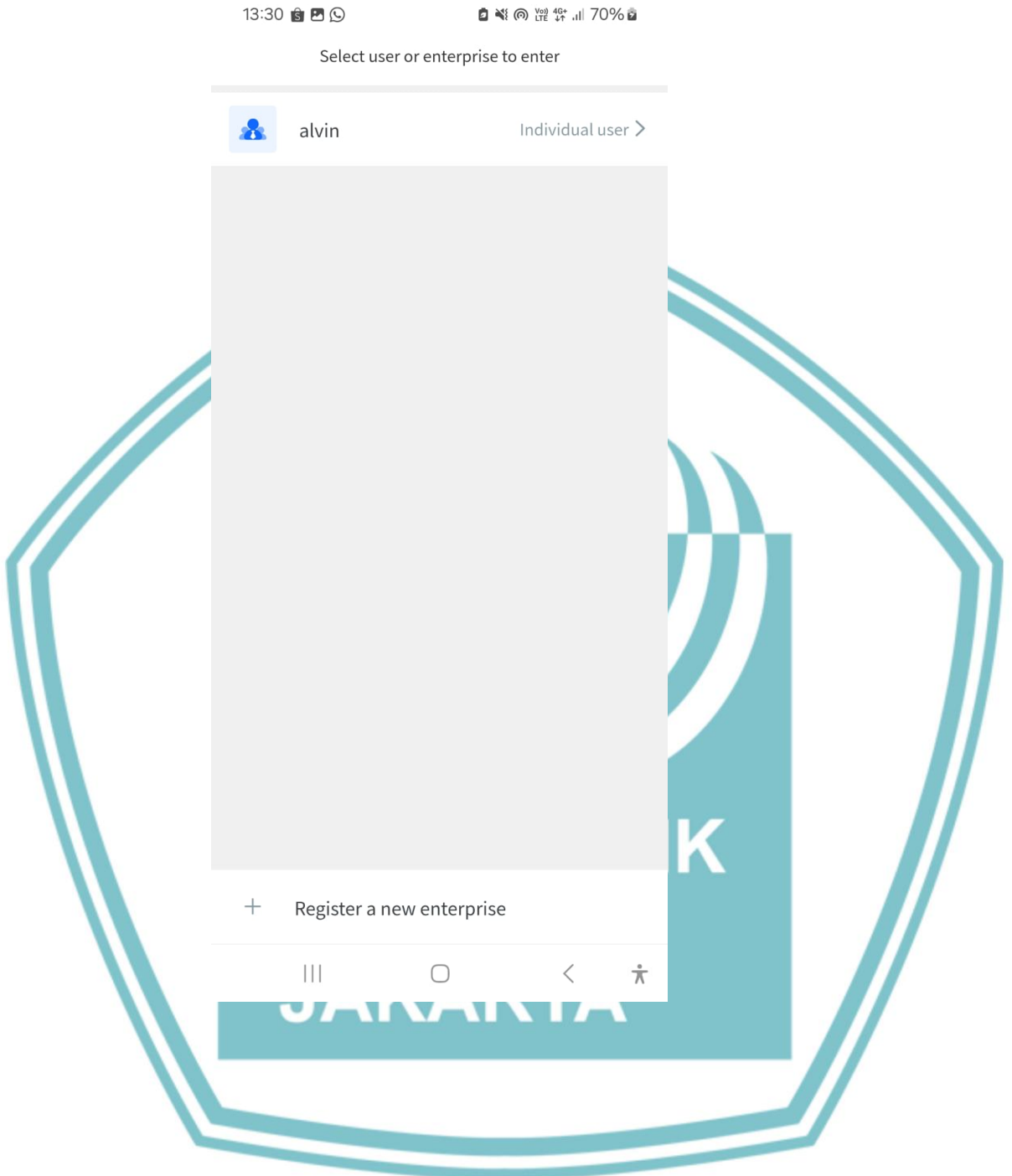
Register now

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

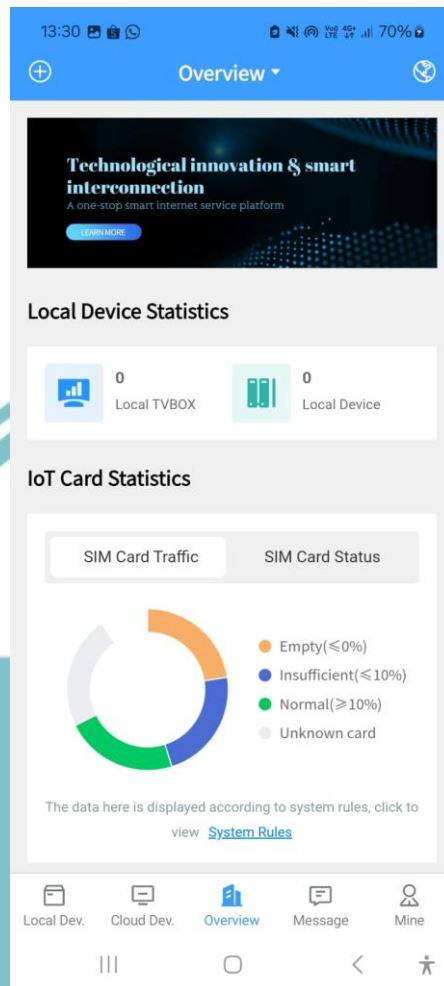




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



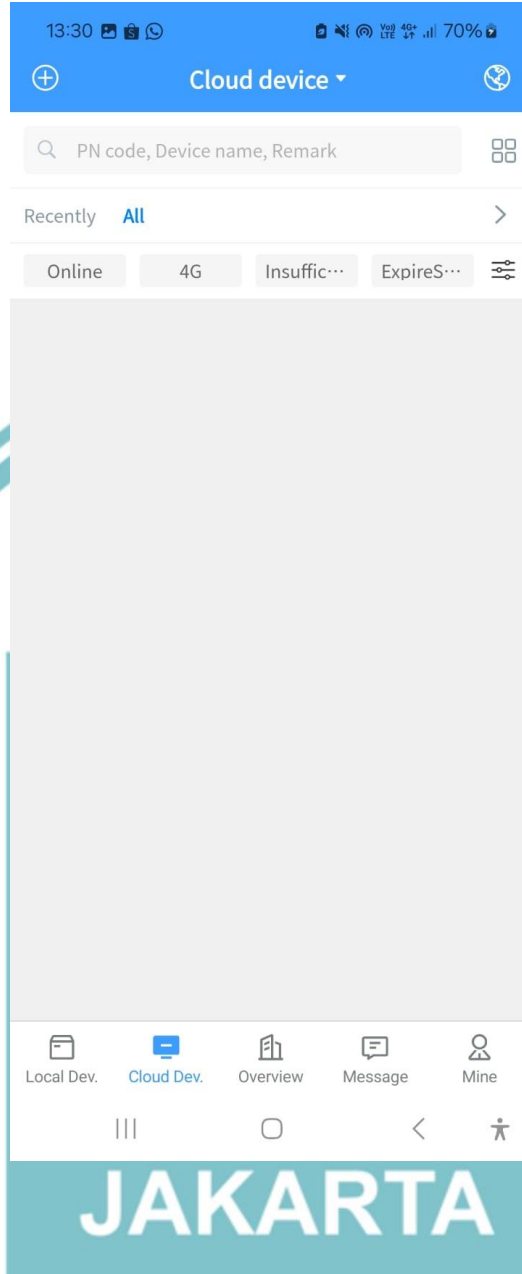
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

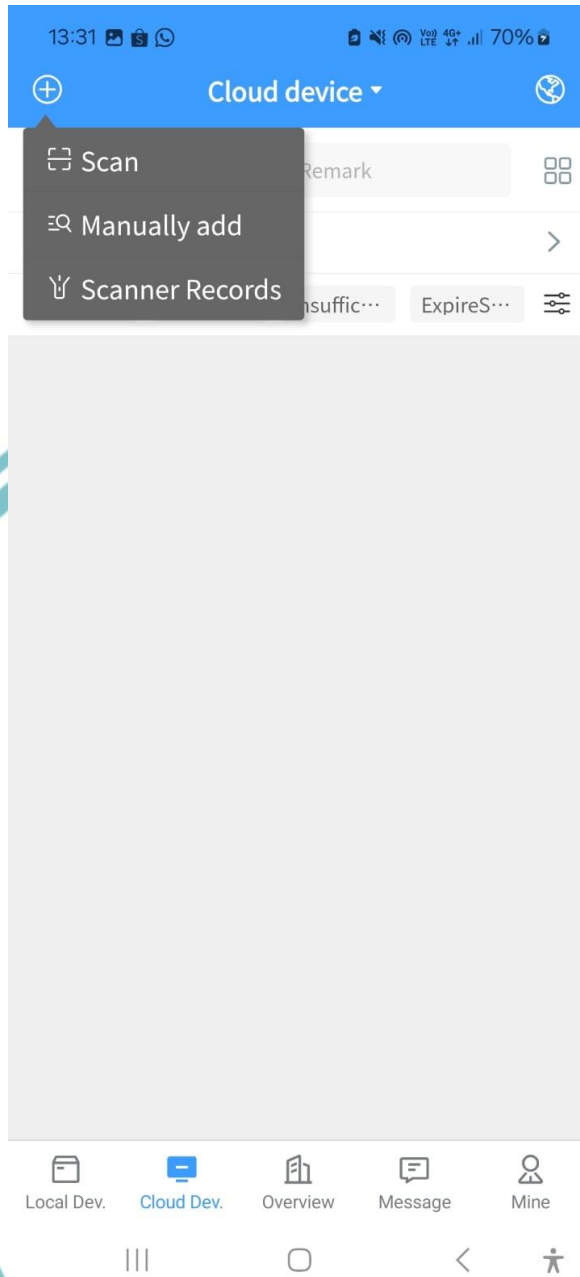
Hak Cipta :

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



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 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

13:32 100% 70%

< Add Personal Device ▾

 Tugas Akhir
Status: User bound
7122929043030192263

Remark

Please enter remark

Message

请输入留言

Cancel Confirm

III O < *

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

