



© 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



**MONITORING PROTOTIPE SISTEM PENYIRAMAN DAN  
DETEKSI TETES AIR OTOMATIS PADA TANAMAN  
AEROPONIK BERBASIS HMI**

SKRIPSI

Wizardy Wafi  
2003411021  
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



# MONITORING PROTOTIPE SISTEM PENYIRAMAN DAN DETEKSI TETES AIR OTOMATIS PADA TANAMAN AEROPONIK BERBASIS HMI

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Terapan

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Wizardy Wafi  
2003411021

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Wizardy Wafi

Kelas : 2003411021

Tanda Tangan : .....

Tanggal : 12 Agustus 2024

- 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

Skrripsi diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : Wizardy Wafi  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul : Monitoring Prototipe Sistem Penyiraman dan Deteksi Tetes Air Otomatis Pada Tanaman Aeroponik Berbasis HMI

Tesis diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juli 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : **Ir. Danang Widjajanto, M.T.** (  )  
NIP. 196609012000121001

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

Depok, 12 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Dr. Murie 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

Pu syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul "Monitoring Prototipe Sistem Penyiraman dan Deteksi Tetes Air Otomatis Pada Tanaman Aeroponik Berbasis HMI". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Danang Widjajanto, M.T. dan Nuha Nadhiroh, S.T., M.T., selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian dan penulisan laporan ini. Tanpa dukungan dan ilmu yang diberikan, penulis tidak akan mampu menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi.
3. Keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam menyelesaikan studi ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pertanian dan teknologi otomasi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, 12 Agustus 2024

Wizardy Wafi



**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 bertujuan untuk mengembangkan sistem penyiraman otomatis yang efisien dan andal untuk tanaman aeroponik dengan menggunakan teknologi Human Machine Interface (HMI) dan Programmable Logic Controller (PLC). Sistem ini dirancang untuk mendeteksi penyumbatan pada sprinkler yang dapat mengganggu aliran nutrisi ke akar tanaman. Dengan mengintegrasikan sensor hujan, sistem dapat memberikan output digital dan analog yang akurat, memungkinkan deteksi gangguan aliran air secara cepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi penyiraman dan memberikan kontrol yang lebih baik terhadap kondisi tanaman. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi pertanian modern dan meningkatkan produktivitas dalam budidaya tanaman aeroponik.

**Keywords: Aeroponik, HMI, Monitoring, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

*This research aims to develop an efficient and reliable automatic watering system for aeroponic plants using Human Machine Interface (HMI) and Programmable Logic Controller (PLC) technology. The system is designed to detect blockages in the sprinklers that can disrupt the nutrient flow to the plant roots. By integrating rain sensors, the system can provide accurate digital and analog outputs, allowing for quick detection of water flow disturbances. The research results indicate that this system can enhance watering efficiency and provide better control over plant conditions. It is hoped that this research can make a significant contribution to the development of modern agricultural technology and improve productivity in aeroponic plant cultivation.*

**Keywords:** *Aeroponics, HMI, Monitoring, 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, 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 .....	iii
LAMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.1 Rumusan Masalah .....	2
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Luaran .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Literatur Review .....	4
2.2 Aeroponik .....	5
2.3 Human Machine Interface (HMI) .....	6
2.3.1 Fungsi HMI .....	7
2.3.2 Arsitektur HMI .....	7
2.3.3 HMI Weintek MT8071iP .....	7
2.4 <i>Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)</i> .....	8
2.4.1 Fungsi SCADA .....	9
2.4.2 Arsitektur SCADA .....	10





© 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

2.	Programmable Logic Controller (PLC) .....	11
2.5.1	Komponen Utama PLC .....	11
2.5.2	PLC Siemens S7-1215 DC/DC/RLY .....	12
2.	Perangkat Lunak .....	14
2.6.1	Easybuilder Pro .....	14
2.6.2	TIA Portal V15.1 .....	14
2.	Trainer Kit.....	15
2.7.1	Komponen utama trainer kit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI .....		17
3.1	Perancangan alat .....	17
3.1.1	Deskripsi alat .....	17
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	19
3.1.3	Spesifikasi Alat.....	21
3.1.4	Diagram Blok .....	24
3.2	Realisasi Alat .....	24
3.2.1	Komunikasi HMI dengan PC .....	25
3.2.2	Komunikasi HMI dengan PLC .....	26
3.2.3	Komunikasi PLC dengan SCADA .....	28
3.2.4	Sistem Logging SCADA .....	28
3.2.5	Mapping I/O HMI.....	29
3.2.6	Desain HMI pada <i>EasyBuilder Pro</i> .....	32
3.2.7	Desain SCADA pada <i>EasyBuilder Pro</i> .....	34
BAB IV PEMBAHASAN .....		37
4.1	Pengujian Mode Manual .....	37
4.1.1	Deskripsi Pengujian Mode Manual .....	37



© 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

4.1.2	Prosedur Pengujian .....	37
4.1.3	Hasil Pengujian.....	37
4.1.4	Analisis data .....	40
4.	Pengujian Mode Auto .....	40
4.2.1	Deskripsi Pengujian Mode Auto.....	40
4.2.2	Prosedur Pengujian Mode Auto.....	40
4.2.3	Data Hasil Pengujian Mode Auto .....	41
4.2.4	Analisa Data Mode Auto .....	43
4.	Pengujian Gangguan .....	44
4.3.1	Deskripsi Pengujian Mode Gangguan .....	44
4.3.2	Prosedur Pengujian Mode Gangguan .....	44
4.3.3	Data Hasil Pengujian Mode Gangguan .....	46
4.3.4	Analisa Data Gangguan .....	47
4.4	Pengujian Suhu Pada HMI, Trainer Kit dan Plant.....	48
4.4.1	Deksripsi Pengujian Data Suhu Pada HMI dan Plant .....	48
4.4.2	Prosedur Pengujian Suhu pada HMI, Trainer kit dan Plant .....	48
4.4.3	Data Hasil Pengujian Suhu pada HMI, Trainer kit dan Plant.....	48
4.4.4	Analisa Data Suhu pada HMI, Trainer kit dan Plant.....	49
4.5	Pengujian Data PPM Pada HMI, Trainer Kit, dan Plant .....	50
4.5.1	Deskripsi Pengujian Data PPM Pada HMI, Trainer Kit, dan Plant.....	50
4.5.2	Prosedur Pengujian Data PPM pada HMI, Trainer Kit, dan Plant .....	51
4.5.3	Data Hasil Pengujian Data PPM pada HMI, Trainer Kit, dan Plant .....	51
4.5.4	Analisa Data PPM pada HMI, Trainer kit dan Plant .....	51
BAB V PENUTUP .....		53
5.1	Kesimpulan .....	53



© 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

5. Saran .....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	56
LAMPIRAN .....	lvii







## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 TANAMAN AEROPONIK .....	5
GAMBAR 2.2 WEINVIEW MT8071IP .....	6
GAMBAR 2.3 ARSITEKTUR SCADA .....	10
GAMBAR 2.4 PLC SIEMENS S7-1200.....	11
GAMBAR 2.5 UI EASYBUILDER PRO .....	14
GAMBAR 2.6 UI TIA PORTAL V15.1 .....	15
GAMBAR 2.7 TRAINER KIT.....	16
GAMBAR 3.1 DIAGRAM ALIR MANUAL PLANT .....	19
GAMBAR 3.2 DIAGRAM ALIR MODE AUTO .....	20
GAMBAR 3.3 DIAGRAM BLOK.....	24
GAMBAR 3.4 FOTO PLANT .....	25
GAMBAR 3.5 PENGATURAN IP ADDRESS PC .....	26
GAMBAR 3.6 SYSTEM PARAMETERS PADA EASYBUILDER PRO .....	27
GAMBAR 3.7 KONFIGURASI KOMUNIKASI PLC.....	27
GAMBAR 3.8 HASIL LOGGING ERROR .....	28
GAMBAR 3.9 IMPORT FILE TAGS PLC .....	29
GAMBAR 3.10 HALAMAN UTAMA HMI.....	33
GAMBAR 3.11 HALAMAN GRAFIK HMI.....	34
GAMBAR 3.12 HALAMAN UTAMA SCADA .....	35
GAMBAR 3.13 HALAMAN GRAFIK PADA SCADA .....	36
GAMBAR 4.1 HASIL LOGGING MODE GANGGUAN .....	47
GAMBAR 4.2 GRAFIK PENGUJIAN SUHU.....	49
GAMBAR 4.3 GRAFIK PENGUJIAN TDS .....	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 SPESIFIKASI HMI WEINTEK MT8071IP .....	8
TABEL 2.2 SPESIFIKASI SIEMENS S7-1215C DC/DC/RLY .....	13
TABEL 3.1 TABEL SPESIFIKASI ALAT .....	21
TABEL 3.2 OUTPUT PLC KE HMI .....	29
TABEL 3.3 INPUT PLC KE HMI .....	29
TABEL 3.4 MEMORY WORD PLC KE HMI.....	30
TABEL 4.1 PENGUJIAN MANUAL LAMPU INDIKATOR POMPA AIR BERSIH DAN POMPA NUTRISI A .....	37
TABEL 4.2 PENGUJIAN MANUAL LAMPU INDIKATOR POMPA NUTRISI A DAN AGITATOR .....	38
TABEL 4.3 PENGUJIAN MANUAL SWITCH LEVEL L DAN M .....	38
TABEL 4.4 PENGUJIAN MANUAL SWITCH LEVEL H DAN HH .....	39
TABEL 4.5 PENGUJIAN MANUAL LAMPU INDIKATOR POMPA PENYIRAMAN DAN DETEKSI AIR.....	39
TABEL 4.6 PENGUJIAN MODE AUTO PADA LAMPU INDIKATOR POMPA AIR BERSIH DAN NUTRISI A .....	41
TABEL 4.7 PENGUJIAN MODE AUTO PADA LAMPU INDIKATOR POMPA NUTRISI B DAN AGITATOR .....	41
TABEL 4.8 PENGUJIAN MODE AUTO PADA INDIKATOR LEVEL L DAN M .....	42
TABEL 4.9 PENGUJIAN MODE AUTO PADA INDIKATOR LEVEL H DAN HH.....	42
TABEL 4.10 PENGUJIAN MODE AUTO PADA INDIKATOR POMPA PENYIRAMAN DAN DETEKSI AIR.....	42
TABEL 4.11 PENGUJIAN MODE AUTO PADA TAMPILAN SIKLUS MASA TANAM.....	43
TABEL 4.12 DATA PENGUJIAN MODE GANGGUAN .....	46
TABEL 4.13 TABEL PENGUJIAN SUHU .....	48
TABEL 4.14 TABEL PENGUJIAN PPM .....	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

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATASHEET WEINVIEW MT8071IP .....	LVIII
LAMPIRAN 2 DATAHSEET PLC SIEMENS S7-1200 .....	LXI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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







Hak Cipta :

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Aeroponik merupakan salah satu teknologi pertanian modern yang semakin populer karena kemampuannya untuk menanam tanaman tanpa menggunakan media tanah, melainkan dengan menggantung akar tanaman di udara dan menyemprotnya dengan larutan nutrisi. Menurut Kumari & Kumar (2019), teknologi ini menawarkan berbagai keuntungan, termasuk penggunaan air dan nutrisi yang lebih efisien serta pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan sehat. Selain itu, penelitian oleh Tunio et al. (2020) menunjukkan bahwa produksi kentang dalam sistem aeroponik dapat meningkatkan ketahanan pangan dengan cara yang berkelanjutan, menjadikan aeroponik sebagai sistem pertanian yang menjanjikan untuk masa depan.

Meskipun demikian, tantangan utama dalam sistem aeroponik adalah penyumbatan pada sprinkler yang digunakan untuk menyemprotkan larutan nutrisi ke akar tanaman. Penyumbatan ini seringkali disebabkan oleh partikel padat atau pengendapan mineral dalam larutan nutrisi, yang menghambat aliran air dan dapat merusak pertumbuhan tanaman (Lakhiar et al., 2018). Desain sistem aeroponik yang baik harus mempertimbangkan masalah ini dan mencari solusi yang efektif untuk mencegah atau mengatasi penyumbatan (Min et al., 2023).

Pendekatan inovatif yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penggunaan sensor hujan sebagai alat deteksi penyumbatan pada sprinkler. Sensor ini dipilih karena kemampuannya dalam memberikan output digital dan analog yang akurat, memungkinkan deteksi gangguan aliran air dengan cepat. Sensor hujan biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem irigasi otomatis, jemuran pakaian otomatis, dan sistem penerangan mobil (Rizal, 2023; Siswanto, 2015; Widiyanto, 2018). Dengan memasang sensor ini secara strategis, sistem penyiraman dapat mendeteksi ketika aliran air terganggu dan mengambil tindakan korektif secara otomatis (Iyen et al., 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selain penggunaan sensor hujan, integrasi teknologi PLC dan HMI dengan sistem SCADA diharapkan dapat meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem penyiraman aeroponik. PLC dan HMI memungkinkan kontrol dan pemantauan yang lebih baik, serta respons otomatis terhadap penyumbatan (Prasojo et al., 2020; Kumar et al., 2019; Ajay et al., 2020). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem aeroponik yang lebih andal dan efisien, serta memberikan solusi praktis dan inovatif untuk masalah penyumbatan pada sprinkler.

Implementasi sistem monitoring yang efektif menjadi kunci dalam memastikan operasi yang optimal dan mencegah masalah yang dapat mempengaruhi kinerja sistem. Oleh karena itu, fokus penelitian ini tidak hanya pada deteksi penyumbatan, tetapi juga pada pengembangan sistem monitoring yang mampu memberikan informasi real-time mengenai kondisi operasi sistem aeroponik, sehingga memungkinkan intervensi cepat dan tepat ketika diperlukan. Integrasi teknologi monitoring modern dengan kontrol otomatis menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan hasil produksi dalam pertanian aeroponik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, penulis merumuskan masalah yang dibahas yaitu:

- Bagaimana cara integrasi HMI dengan PLC.
- Bagaimana desain sistem monitoring HMI dan SCADA.
- Bagaimana merancang sistem monitoring akuisisi data yang dapat mengumpulkan data sensor secara real-time?.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tujuan yang dapat diambil dalam proposal ini yaitu:

- Mengintegrasikan HMI dengan PLC.
- Merancang desain sistem monitoring HMI dan SCADA.



## © 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

Merancang sistem monitoring akuisisi data yang dapat mengumpulkan sensor secara real-time

### 1. Luaran

Pengerjaan Tugas akhir ini diharapkan dapat menghasilkan luaran, antara lain :

- Sistem monitoring otomasi pemberian nutrisi tanaman berbasis HMI
- SOP Sistem monitoring otomasi pemberian nutrisi tanaman berbasis HMI
- Artikel Ilmiah yang akan dipresentasikan pada Seminar Nasional
- Hak cipta pemrograman sistem monitoring otomasi pemberian nutrisi tanaman berbasis HMI







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 II TINJAUAN PUSTAKA

### 2. Literatur Review

Aeroponik merupakan metode pertanian yang semakin populer karena kemampuannya untuk menyediakan nutrisi dan air langsung ke akar tanaman melalui penyemprotan kaput. Metode ini sangat efisien dalam penggunaan air dan nutrisi serta mendukung pertumbuhan tanaman yang cepat dan sehat. Namun, salah satu tantangan utama dalam sistem aeroponik adalah penyumbatan pada nozel sprinkler, yang dapat mengganggu distribusi larutan nutrisi dan merusak pertumbuhan tanaman.

Kumari & Kumar (2019) dalam kajiannya menyatakan bahwa aeroponik adalah teknologi pertanian modern yang menjanjikan dengan berbagai keuntungan dalam hal efisiensi penggunaan sumber daya dan peningkatan hasil panen. Mereka membahas berbagai aspek aeroponik, tetapi tidak menyebutkan penggunaan sensor hujan untuk mendeteksi penyumbatan pada nozel sprinkler.

Lakhiar et al. (2018) mengulas teknologi budidaya tanaman modern di bawah lingkungan terkendali, termasuk aeroponik. Mereka menyoroti pentingnya sistem yang efisien dan andal untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Namun, mereka tidak menyebutkan penggunaan sensor hujan untuk mengatasi masalah penyumbatan pada nozel sprinkler.

Min et al. (2023) membahas desain sistem aeroponik dan tantangan yang terkait dengannya. Mereka mengidentifikasi penyumbatan nozel sebagai masalah umum yang dapat mengganggu operasi sistem aeroponik, tetapi tidak menyarankan penggunaan sensor hujan sebagai solusi untuk masalah ini.

Penelitian terkait sensor hujan umumnya berfokus pada aplikasi di luar bidang aeroponik. Rizal (2023) mengembangkan prototipe sensor hujan berbasis Arduino untuk berbagai aplikasi, seperti sistem irigasi dan jemuran otomatis. Siswanto (2015) dan Widiyanto (2018) juga meneliti penggunaan sensor hujan untuk sistem otomatis lainnya, seperti jemuran pakaian dan lampu mobil, tetapi tidak dalam konteks aeroponik.

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

Tidak adanya penggunaan sensor hujan dalam sistem aeroponik di jurnal-jurnal sebelumnya menunjukkan adanya celah penelitian yang signifikan. Padahal, sensor hujan IC LM393 dapat memberikan output digital dan analog yang akurat, yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi gangguan aliran air akibat penyumbatan nozel. Dengan memasang sensor hujan secara strategis, sistem aeroponik dapat secara otomatis mendeteksi ketika aliran air terganggu, memberikan indikasi adanya penyumbatan, dan mengaktifkan tindakan korektif untuk memastikan distribusi nutrisi tetap optimal.

Dalam rangka meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem aeroponik, integrasi teknologi PLC dan HMI dengan sensor hujan menawarkan solusi inovatif. Pendekatan ini tidak hanya mengatasi masalah penyumbatan nozel tetapi juga memberikan kontrol dan pemantauan yang lebih baik, mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal dan meningkatkan produktivitas sistem irigasi aeroponik secara keseluruhan.

## 2.2 Aeroponik

Aeroponik adalah salah satu metode budidaya tanaman yang menekankan pada pemberian nutrisi dalam bentuk kabut atau aerosol ke akar tanaman yang tergantung di udara seperti pada gambar 2.1. Sistem ini berbeda dengan metode hidroponik tradisional, di mana tanaman biasanya ditanam dalam larutan nutrisi atau media tumbuh lainnya.



Gambar 2.1 Tanaman aeroponik

Sumber: <https://bbpplembang.bppsdp.pertanian.go.id/publikasi-detail/1158>





**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

Aeroponik memungkinkan akar tanaman untuk menerima oksigen secara maksimal, yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan kesehatan tanaman secara keseluruhan.

Aeroponik bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi dengan menyemprotkan larutan nutrisi dalam bentuk kabut langsung ke akar tanaman, mengurangi pemborosan. Metode ini juga dirancang untuk mempercepat dan menyehatkan pertumbuhan tanaman melalui akses langsung ke oksigen dan nutrisi yang efisien. Selain itu, aeroponik memungkinkan kontrol lingkungan yang lebih baik, termasuk kelembaban, suhu, dan konsentrasi nutrisi, yang membantu mengurangi risiko penyakit dan meningkatkan kualitas hasil panen.

## 2. Human Machine Interface (HMI)

Human-Machine Interface (HMI) memainkan peran krusial dalam otomasi industri modern dengan meningkatkan efisiensi operasional dan memfasilitasi pengambilan keputusan real-time. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bryksin et al. HMI diintegrasikan dengan manajemen operasi untuk meningkatkan visibilitas bagi operator dan mempercepat penyelesaian masalah oleh teknisi pemeliharaan, yang sangat penting dalam lingkungan manufaktur yang sangat otomatis. HMI dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Weinview MT8071iP





## © 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

### 2.3.1 Fungsi HMI

HMI memiliki beberapa fungsi, diantaranya:

- *Monitoring*

Fungsi ini memungkinkan HMI untuk melakukan pemantauan secara *real-time*.

- Akuisisi data

Fungsi ini memungkinkan HMI untuk melakukan pengumpulan, pengambilan dan penyimpanan data.

- *Controlling*

Fungsi ini memungkinkan HMI untuk melakukan kontrol pada rangkaian untuk membantu efisiensi pada sistem.

### 2.3.2 Arsitektur HMI

HMI dirancang untuk menghubungkan manusia dengan mesin. Dalam arti arsitektural, itu mengacu pada cara manusia berinteraksi dengan mesin. Beberapa elemen penting dalam desain HMI termasuk:

- Visualisasi

Perangkat lunak HMI menyediakan antarmuka pengguna yang ramah dan intuitif. Platform ini menampilkan data yang dikumpulkan oleh SCADA dan PLC, memungkinkan operator untuk memantau, dan mengontrol sistem.

- Interaksi

HMI berupa layar sentuh atau monitor yang memungkinkan operator untuk berinteraksi dengan sistem. Layar ini menampilkan informasi *real-time* mengenai status sistem dan memungkinkan input dari operator.

### 2.3.3 HMI Weintek MT8071iP

Weintek MT8071iP adalah panel antarmuka manusia-mesin (HMI) dengan layar sentuh yang sering digunakan dalam otomasi industri dan sistem kontrol. HMI tersebut dirancang untuk menyediakan antarmuka yang intuitif bagi pengguna untuk berinteraksi dengan mesin dan proses. Berikut adalah beberapa fitur kunci yang biasanya terkait dengan model ini:



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

- **Layar Sentuh 7-Inch:** MT8071iP dilengkapi dengan layar LCD 7 inci yang memiliki antarmuka layar sentuh untuk kemudahan penggunaan.
- **Resolusi:** Memiliki resolusi 800 x 480 piksel, yang memberikan tampilan yang jelas untuk pemantauan dan kontrol.
- **Konektivitas:** Mencakup beberapa port komunikasi seperti Ethernet, RS-232, dan RS-485 untuk menghubungkan ke berbagai perangkat dan sistem.
- **Perangkat Lunak:** Kompatibel dengan perangkat lunak EasyBuilder Pro dari Weintek, yang memungkinkan pengguna untuk membuat display untuk monitoring dan kontrol
- **Ketahanan:** MT8071iP dirancang untuk tahan terhadap lingkungan industri, dengan fitur seperti desain yang kokoh dan perlindungan terhadap debu dan kelembapan.

HMI tersebut memiliki beberapa spesifikasi yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan plant. Pada tabel 2.1 di bawah ini akan menjelaskan spesifikasi HMI Weintek MT8071iP

Tabel 2.1 Spesifikasi HMI Weintek MT8071iP

No	Tipe	Spesifikasi
1	Power Input	24VDC
2	Storage	128MB
3	Resolution	7" Display 800x480 pixels
4	RAM	128MB
5	CPU	32-bit RISC 600MHz
6	Communication	RS-232, USB, Ethernet

## 2.4 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)

SCADA merupakan sebuah teknologi yang dirancang untuk pengambilan, pemantauan dan pengontrol data dalam pada sistem proses. Teknologi ini dapat mengintegrasikan antara perangkat lunak, komputer dan perangkat keras sehingga memungkinkan dilakukannya penerapan proses/kontrol, komunikasi data jaringan, akuisisi data, dan juga penyajian data





## 2.1 Fungsi SCADA

SCADA adalah sistem yang digunakan untuk pengawasan dan pengendalian proses industri. Fungsi utama SCADA meliputi:

### 1) Pengawasan dan Pemantauan

SCADA memungkinkan operator untuk memantau status dan kinerja proses industri secara real-time melalui antarmuka grafis. Ini termasuk pemantauan variabel seperti tekanan, suhu, level cairan, dan aliran.

### 2) Pengendalian

Sistem SCADA dapat mengirimkan perintah pengendalian untuk mengoperasikan perangkat di lapangan, seperti pompa, katup, dan motor, baik secara otomatis maupun manual oleh operator.

### 3) Pengumpulan Data

SCADA mengumpulkan data dari berbagai sensor dan perangkat, yang kemudian dapat disimpan dalam basis data untuk analisis lebih lanjut.

### 4) Alarm dan Peringatan

Sistem ini dapat menghasilkan alarm atau peringatan jika parameter tertentu menyimpang dari batas yang telah ditentukan, memungkinkan tindakan korektif segera.

### 5) Pelaporan dan Analisis

SCADA dapat menghasilkan laporan dan grafik berdasarkan data yang dikumpulkan, membantu dalam analisis performa dan pengambilan keputusan.

### 6) Integrasi Sistem

SCADA sering terintegrasi dengan sistem lain, seperti ERP (Enterprise Resource Planning), untuk menyediakan informasi lengkap tentang proses produksi dan operasi perusahaan.

#### 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

## 2.2.2 Arsitektur SCADA

Arsitektur SCADA mencakup berbagai komponen yang bekerja sama untuk memantau, mengontrol, dan mengumpulkan data dari proses yang berbeda seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Arsitektur SCADA

Sumber: <https://www.digikey.com/es/articles/smart-sensors-bring-home-the-benefits-of-the-industrial-internet-of-things>

Segala komponen telah memiliki peran masing-masing sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah komponen utama dalam arsitektur SCADA:

- *Remote Terminal Units (RTU)*

RTU mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkannya ke pusat kontrol. Dirancang untuk lingkungan keras dan memiliki komunikasi fleksibel.

- *Programmable Logic Controllers (PLC)*

PLC menjalankan logika kontrol berdasarkan data dari RTU dan sensor. Digunakan untuk mengontrol proses industri secara real-time.

- *Human Machine Interface (HMI)*

**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

HMI memungkinkan operator berinteraksi dengan sistem SCADA, menampilkan data real time, alarm, dan tren historis. User-friendly dengan layar sentuh dan ikon grafis.

• Jaringan Komunikasi

Jaringan komunikasi menghubungkan RTU, PLC, HMI, dan pusat kontrol, memastikan data dikirim dan diterima dengan cepat dan andal. Menggunakan protokol seperti Modbus, Profibus, dan Ethernet/IP.

2. **Programmable Logic Controller (PLC)**

Programmable Logic Controller (PLC) adalah perangkat keras yang digunakan untuk mengotomatisasi proses industri dengan menjalankan logika kontrol berdasarkan data yang diterima dari berbagai sensor dan perangkat input. PLC memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keamanan sistem industri.

PLC yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.4:



Gambar 2.4 PLC Siemens S7-1200

Sumber:

<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/s7-1200.html>

2.5.1 Komponen Utama PLC

Berikut adalah komponen-komponen utama pada PLC:



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

- *Central Processing Unit (CPU)*

Mengontrol operasi PLC dengan menjalankan program yang ditulis dalam memori. CPU memproses instruksi dari program pengguna, melakukan perhitungan, dan mengendalikan input/output.

- Memori

Menyimpan program yang akan dijalankan oleh CPU dan menyimpan data operasional. Memori terdiri dari memori program (ROM) dan memori data (RAM).

- *Power Supply*

Menyediakan daya listrik yang diperlukan untuk mengoperasikan seluruh sistem PLC.

- Modul I/O

Menghubungkan PLC dengan perangkat eksternal seperti sensor dan aktuator. Modul input menerima sinyal dari sensor, sementara modul output mengirim sinyal ke aktuator.

- Komunikasi

Memungkinkan PLC berkomunikasi dengan perangkat lain seperti komputer, HMI, dan sistem SCADA melalui berbagai protokol komunikasi.

### 2.5.2 PLC Siemens S7-1215 DC/DC/RLY

PLC Siemens S7-1215 adalah PLC yang dirancang untuk aplikasi otomasi industri dengan ukuran yang kompak namun tetap modular, memungkinkan konfigurasi dan ekspansi yang fleksibel.

Berikut adalah fitur-fitur utamanya:

- Diagnostik

Fitur diagnostik pada Siemens S7-1200 1215C DC/DC/RLY menyediakan pemantauan sistem secara real-time, deteksi kesalahan, dan pelaporan masalah. Fitur ini mencakup kemampuan untuk memantau status input dan output, mendeteksi gangguan komunikasi, serta mencatat dan menyimpan log kesalahan. Melalui perangkat lunak TIA Portal, pengguna dapat mengakses data diagnostik, memvisualisasikan masalah, dan menerima





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

peringatan atau alarm saat ada masalah. Ini membantu dalam menjaga kinerja sistem, mempercepat pemecahan masalah, dan mengurangi waktu henti dalam aplikasi otomasi industri.

- Konektivitas

PLC Siemens S7-1200 menyediakan konektivitas melalui port Ethernet untuk komunikasi jaringan cepat, serta port RS-232 dan RS-485 untuk komunikasi serial. Slot ekspansi memungkinkan penambahan modul I/O atau komunikasi tambahan, dan modul eksternal mendukung protokol seperti PROFIBUS atau Modbus. Selain itu, PLC ini dilengkapi dengan web server untuk pemantauan jarak jauh dan fitur data logging untuk pengiriman data real-time ke sistem SCADA.

Tabel 2.2 adalah spesifikasi PLC Siemens S7-1215C DC/DC/RLY

Tabel 2.2 Spesifikasi Siemens S7-1215C DC/DC/RLY

Fitur	Spesifikasi
Model	1215C DC/DC/RLY
Memori Program	100 KB
Memori Data	60 KB
Input Digital	14 (DC 24V)
Output Digital	10 (DC 24V)
Output Relay	2 (AC/DC 24V, 2A)
Port Komunikasi	2 x Ethernet (PROFINET)
Kecepatan CPU	Sekitar 1.2 $\mu$ s per instruksi
Tegangan	DC 24V
Suhu Operasional	0°C hingga 60°C
Dimensi (LxWxH)	80 x 120 x 105 mm
Berat	Sekitar 0.4 kg
Fitur Diagnostik	Terintegrasi, termasuk pemantauan sistem
Pemrograman	Menggunakan TIA Portal

### 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 :**

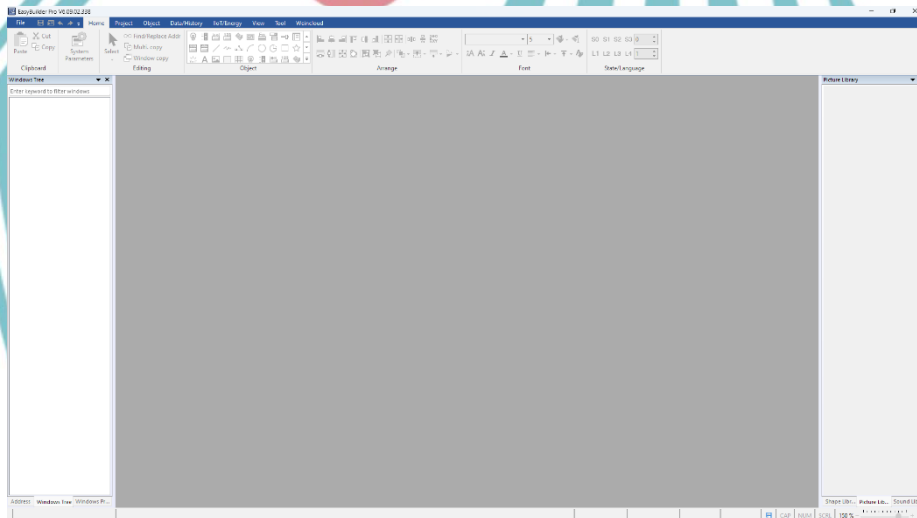
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

## 2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan termasuk Easybuilder Pro untuk desain HMI Weintek dan TIA Portal V15.1 untuk pemrograman PLC Siemens

### 2.1 Easybuilder Pro

EasyBuilder Pro adalah perangkat lunak pembuat desain HMI dan SCADA yang memungkinkan pengguna untuk merancang, mengkonfigurasi, dan memprogram antarmuka pengguna untuk panel HMI Weintek. Perangkat lunak ini dirancang untuk memudahkan pembuatan antarmuka yang intuitif dan responsif untuk aplikasi otomasi industri yang dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 UI EasyBuilder Pro

EasyBuilder Pro menawarkan fleksibilitas dalam desain, kemudahan penggunaan, dan integrasi yang efisien dengan berbagai sistem otomasi, menjadikannya alat yang penting dalam meningkatkan efisiensi operasional dan interaksi pengguna dalam aplikasi otomasi industri.

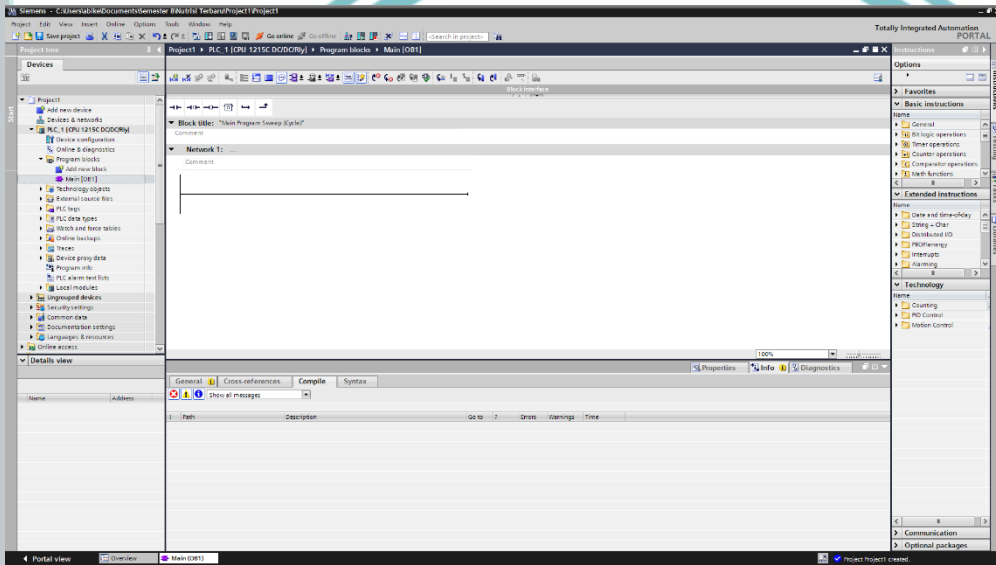
### 2.6.2 TIA Portal V15.1

TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) adalah platform dari Siemens yang memfasilitasi pemrograman dan konfigurasi sistem otomasi industri. Menawarkan antarmuka untuk pemrograman PLC, desain HMI, dan konfigurasi jaringan, TIA Portal

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

memungkinkan pengguna untuk membuat logika kontrol, mendesain antarmuka grafis, dan mengatur komunikasi perangkat dalam satu lingkungan dapat dilihat pada gambar 2.6. Fitur simulasi memungkinkan pengujian tanpa perangkat keras fisik, sementara alat diagnostik membantu pemantauan dan pemecahan masalah sistem. Dengan integrasi proyek yang menyeluruh, TIA Portal mempermudah manajemen dan kolaborasi dalam proyek otomasi.



Gambar 2.6 UI TIA Portal v15.1

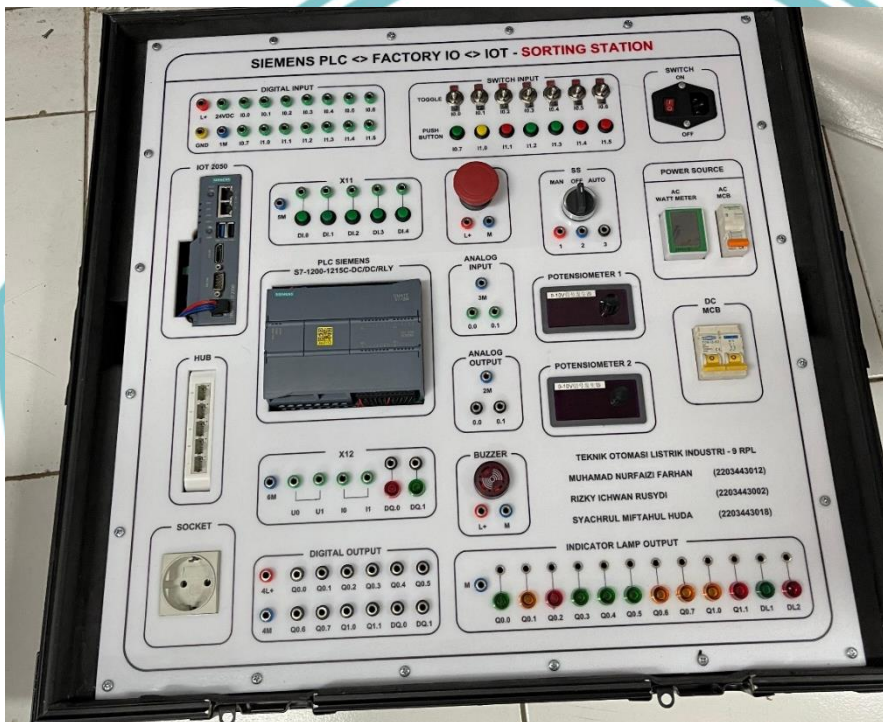
## 2.7 Trainer Kit

Trainer kit adalah perangkat pembelajaran yang dirancang untuk membantu mahasiswa dan pengguna mempelajari dan menguji kemampuan PLC dalam lingkungan terkontrol, seperti yang terlihat pada gambar 2.7. Trainer kit ini berisi modul-modul dan komponen elektronik yang memungkinkan simulasi menggunakan PLC tanpa memerlukan instalasi permanen. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat dengan mudah mengambil data hanya dengan melihat layar database operator untuk mengetahui data dari mesin tersebut (Rusydi, 2024).

Komponen utama dari trainer kit biasanya terdiri dari beberapa bagian penting. Pertama, PLC yang berfungsi sebagai otak dari trainer kit. Kedua, modul input/output yang menyediakan terminal untuk menghubungkan berbagai input dan output sensor



merupakan perangkat kontrol. Ketiga, power supply yang menjadi sumber daya listrik untuk mengoperasikan PLC serta komponen lainnya. Selain itu, trainer kit ini juga dilengkapi dengan *voltage adjuster* 0-10V yang digunakan untuk mensimulasikan sinyal output terintegrasi dari sensor seperti suhu dan TDS. *Voltage adjuster* ini menggantikan sensor asli dan memudahkan pengujian serta kalibrasi sistem tanpa sensor fisik, dengan tegangan output yang dapat disesuaikan dan dipantau melalui display voltmeter yang terintegrasi.



Gambar 2.7 Trainer Kit

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



Hak Cipta :

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

## BAB V PENUTUP

### 5. Kesimpulan

- 1) Prototipe sistem penyiraman dan pemberian nutrisi otomatis yang dikembangkan menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian aeroponik. Dengan menggunakan teknologi modern seperti PLC, HMI, dan SCADA, sistem ini mampu mengontrol dan memonitor kondisi tanaman secara real-time.
- 2) Proses perancangan alat dilakukan secara sistematis, dimulai dari penentuan deskripsi kerja, desain, hingga tata letak komponen. Hal ini memastikan bahwa alat yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan dapat berfungsi dengan baik.
- 3) Sistem ini tidak hanya berfokus pada penyiraman otomatis, tetapi juga pada deteksi penyumbatan dan pemantauan kondisi sistem. Integrasi teknologi monitoring memungkinkan pengguna untuk melakukan intervensi cepat jika terjadi masalah, sehingga menjaga kinerja sistem tetap optimal.
- 4) Penelitian ini memberikan solusi praktis untuk tantangan yang dihadapi dalam sistem pertanian modern, terutama dalam hal efisiensi penggunaan air dan nutrisi. Dengan demikian, sistem ini dapat berkontribusi pada keberlanjutan pertanian dan peningkatan hasil produksi.

### 5.2 Saran

- 1) Uji coba di kondisi lingkungan dan jenis tanaman yang beragam untuk mengevaluasi kinerja dan adaptabilitasnya.
- 2) Integrasi IoT untuk pengumpulan data lebih luas dan kontrol system secara real-time dari jarak jauh
- 3) Penelitian lebih lanjut penggunaan sensor canggih dan algoritma pembelajaran mesin untuk deteksi penyumbatan dan pengaturan nutrisi yang lebih akurat.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ajay, M., Rakesh, M., Roshan, M. H., & Revathy, G. (2020). PLC based smart farming system with scada. *2020 IEEE International Conference on Advances and Developments in Electrical and Electronics Engineering (ICADEE)*, 1–2.
- Bryksin, M., Vysotsky, N., & Guseynov, P. (2023). Industrial HMI design principles for highly automated manufacturing processes. *Human Interaction & Emerging Technologies (IHET 2023): Artificial Intelligence & Future Applications*, 111. <https://doi.org/10.54941/ahfe1004043>
- Iyen, C., Ayomanor, B., Orume, A., Saleh, S., Jaafaru, S., & Akeredolu, B. J. (2020). Design and construction of a rain detector with an alarm system. *FUW Trends in Science Technology Journal*, 5(3), 686–690.
- Khair, U., Fahmi, H., Hakim, S. Al, & Rahim, R. (2017). Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error. *Journal of Physics: Conference Series*, 930(1), 12002. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/930/1/012002>
- Kumar, A., Garg, P., Shankar, A., & Kar, N. (2019). Implementation of a Temperature Control Process Trainer Through PID Controller Designed with Siemens S7-1200 PLC and HMI. *Advances in Communication, Devices and Networking: Proceedings of ICCDN 2018*, 453–460.
- Kumari, R., & Kumar, R. (2019). Aeroponics: A review on modern agriculture technology. *Indian Farmer*, 6(4), 286–292.
- Lakhiar, I. A., Gao, J., Syed, T. N., Chandio, F. A., & Buttar, N. A. (2018). Modern plant cultivation technologies in agriculture under controlled environment: A review on aeroponics. *Journal of Plant Interactions*, 13(1), 338–352.
- Min, A., Nguyen, N., Howatt, L., Tavares, M., & Seo, J. (2023). Aeroponic systems design: considerations and challenges. *Journal of Agricultural Engineering*, 54(1).

### 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 mengumumkannya 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 kritis 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

Prasojo, I., Maselena, A., & Shahu, N. (2020). Design of automatic watering system based on Arduino. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 1(2), 59–63.

Rizal, C. (2023). Perancangan Prototipe Rain Drop Sensor Berbasis Arduino Uno. *Bulletin of Computer Science Research*, 3(4), 315–318.

Rasydi, R. I. (2024). *SISTEM KOMUNIKASI DATA PADA SORTING STATION SYSTEM*. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/16417/>

Siswanto, D. (2015). Jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor ldr berbasis Arduino Uno. *E-NARODROID*, 1(2).

Tunio, M. H., Gao, J., Shaikh, S. A., Lakhari, I. A., Qureshi, W. A., Solangi, K. A., & Chandio, F. A. (2020). Potato production in aeroponics: An emerging food growing system in sustainable agriculture for food security. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 80(1), 118–132.

Widianto, M. H. (2018). Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno. *RESISTOR (ElektRONika KEndali TelekomunikaSI Tenaga LiSTrik KOmputeR)*, 1(2), 79–84.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Wizarly Wafi, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Lahir di Jakarta, 31 Juli 2002. Latar belakang Pendidikan formal penulis adalah seklolah dasar di SDN 05 Jakarta (2008 – 2014), kemudian melanjutkan Pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMPN 17 Jakarta (2014 – 2017), lalu melanjutkan jenjang Pendidikan selanjutnya di sekolah menengah atas di SMAN 10 Jakarta dengan jurusan IPA (2017 – 2020). Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri (2020 – 2024)

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



**Hak Cipta :**

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

## LAMPIRAN

Lampiran 1



Tampak Depan



Tampak Belakang terbuka





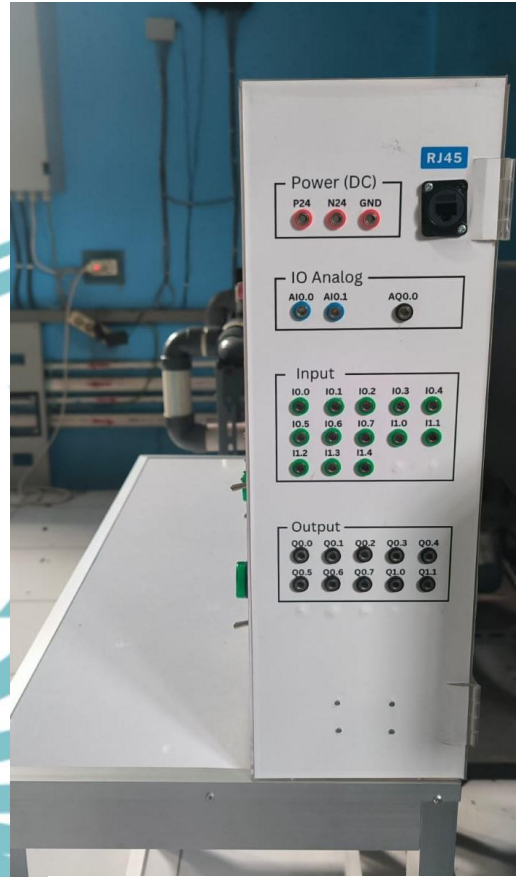
© Hak cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Tampak Samping kiri



Tampak Samping kanan

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Tampak Belakang tertutup



## Weinview MT8071iP



### MT8071iP

HMI with 7" TFT Display



#### Features

- Wide input voltage range: 10.5~28VDC
- 7" 800 x 480 TFT LCD, LED Backlight
- Fan-less Cooling System
- Built-in flash memory and RTC
- COM2 RS-485 2W supports MPI 187.5K\*
- NEMA4 / IP65 Compliant Front Panel
- Built-in power isolation

Display	Display	7" TFT LCD
	Resolution	800 x 480
	Brightness (cd/m2)	300
	Contrast Ratio	500:1
	Backlight Type	LED
	Backlight Life Time	>30,000 hrs.
	Colors	16.7M
	LCD Viewing Angle (T/B/L/R)	70/50/70/70
Touch Panel	Pixel Pitch (mm)	0.1926(H) x 0.179(V)
	Type	4-wire Resistive Type
Memory	Accuracy	Active Area Length(X)±2%, Width(Y)±2%
	Flash	128 MB
Processor	RAM	128 MB
		32-bit RISC 600MHz
I/O Port	USB Host	USB 2.0 x 1
	USB Client	N/A
	Ethernet	10/100 Base-T x 1
	COM Port	COM1: RS-232 4W, COM2: RS-485 2W/4W
	RS-485 Dual Isolation	N/A
RTC		Built-in
Power	Input Power	10.5~28VDC
	Power Consumption	1A@12VDC ; 500mA@24VDC
	Power Isolation	Built-in
	Voltage Resistance	500VAC (1 min.)
	Isolation Resistance	Exceed 50MΩ at 500VDC
	Vibration Endurance	10 to 25Hz (X, Y, Z direction 2G 30 minutes)
Specification	PCB Coating	N/A
	Enclosure	Plastic
	Dimensions WxHxD	200.4 x 146.5 x 34 mm
	Panel Cutout	192 x 138 mm
	Weight	Approx.0.52 kg
	Mount	Panel mount
Environment	Protection Structure	NEMA4 / IP65 Compliant Front Panel
	Storage Temperature	-20°~60°C (-4° ~ 140°F)
	Operating Temperature	0° ~ 50°C (32° ~ 122°F)
	Relative Humidity	10% ~ 90% (non-condensing)
Certificate	CE	CE marked
Software	EasyBuilder Pro	V5.05.01 or later versions
	Weincloud	EasyAccess 2.0 (Optional)

\*For products with serial number 2208xxxxxx or later, the minimum software requirement for MPI: EasyBuilder Pro V6.07.01

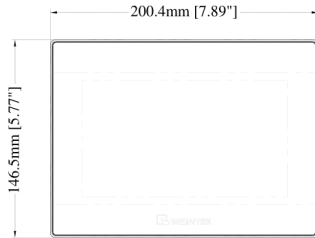
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak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

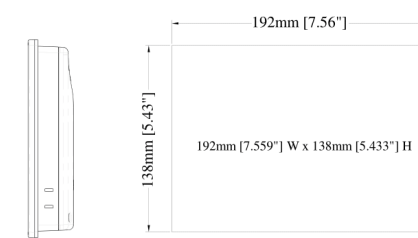


# MT8071iP

## ◆ Dimensions

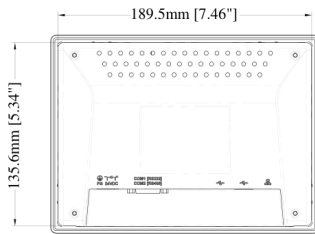


Front View

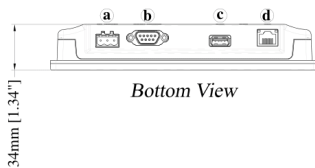


Side View

Cutout Dimensions



Rear View



Bottom View

<b>a</b>	Power Connector	<b>c</b>	USB Host
<b>b</b>	COM1 RS232 4W, COM2 RS485 2W/4W	<b>d</b>	Ethernet

### Pin Assignment:

COM1 [RS232] / COM2 [RS485] 9 Pin, Male, D-sub

PIN#	COM1 [RS232] 4W	COM2 [RS485]	
		4W	2W
1		Rx-	Data-
2		Rx+	Data+
3		Tx-	
4		Tx+	
5	GND		
6	TxD		
7	RTS		
8	CTS		
9	RxD		

## Ordering Information

Optional:

- RZACEA020: EasyAccess 2.0 Activation Card

Contact: WEINTEK LABS., INC. TEL: +886-2-22286770 Web: www.weintek.com

MT8071iP\_Datasheet\_ENG\_20220727





A.5 CPU 1215C

A.5.1 General specifications and features

Table A- 62 General

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Order number	6ES7 215-1BG31-0XB0	6ES7 215-1HG31-0XB0	6ES7 215-1AG31-0XB0
Dimensions W x H x D (mm)	130 x 100 x 75	130 x 100 x 75	130 x 100 x 75
Shipping weight	550 grams	585 grams	520 grams
Power dissipation	14 W	12 W	12 W
Current available (SM and CM bus)	1600 mA max. (5 VDC)	1600 mA max. (5 VDC)	1600 mA max. (5 VDC)
Current available (24 VDC)	400 mA max. (sensor power)	400 mA max. (sensor power)	400 mA max. (sensor power)
Digital input current consumption (24VDC)	4 mA/input used	4 mA/input used	4 mA/input used

Table A- 63 CPU features

Technical data	Description
User memory <sup>1</sup>	100 Kbytes
Work	4 Mbytes, internal, expandable up to SD card size
Load	
Retentive	10 Kbytes
On-board digital I/O	14 inputs/10 outputs
On-board analog I/O	2 inputs/2 outputs
Process image size	1024 bytes of inputs (I)/1024 bytes of outputs (Q)
Bit memory (M)	8192 bytes

**Hak Cipta :**

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

*Technical specifications*  
A.5 CPU 1215C

Technical data	Description
Temporary (local) memory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 Kbytes for startup and program cycle (including associated FBs and FCs)</li> <li>• 4 Kbytes for standard interrupt events including FBs and FCs</li> <li>• 4 Kbytes for error interrupt events including FBs and FCs</li> </ul>
Signal modules expansion	8 SMs max.
SB, CB, BB expansion	1 max.
Communication module expansion	3 CMs max.
High-speed counters	6 total, see table HSC input assignments for CPU 1215C <ul style="list-style-type: none"> <li>• Single phase: 3 at 100 kHz and 3 at 30 kHz clock rate</li> <li>• Quadrature phase: 3 at 80 kHz and 3 at 20 kHz clock rate</li> </ul>
Pulse outputs <sup>2</sup>	4
Pulse catch inputs	14
Time delay / cyclic interrupts	4 total with 1 ms resolution
Edge interrupts	12 rising and 12 falling (14 and 14 with optional signal board)
Memory card	SIMATIC Memory Card (optional)
Real time clock accuracy	+/- 60 seconds/month
Real time clock retention time	20 days typ./12 days min. at 40°C (maintenance-free Super Capacitor)

- <sup>1</sup> The size of the user program, data, and configuration is limited by the available load memory and work memory in the CPU. There is no specific limit to the number of OB, FC, FB and DB blocks supported or to the size of a particular block; the only limit is due to overall memory size.
- <sup>2</sup> For CPU models with relay outputs, you must install a digital signal board (SB) to use the pulse outputs.

Table A- 64 Performance

Type of instruction	Execution speed
Boolean	0.08 µs/instruction
Move Word	1.7 µs/instruction
Real math	2.3 µs/instruction

### A.5.2 Timers, counters and code blocks supported by CPU 1215C

Table A- 65 Blocks, timers and counters supported by CPU 1215C

Element	Description	
Blocks	Type	OB, FB, FC, DB
	Size	64 Kbytes
	Quantity	Up to 1024 blocks total (OBs + FBs + FCs + DBs)
	Address range for FBs, FCs, and DBs	1 to 65535 (such as FB 1 to FB 65535)
	Nesting depth	16 from the program cycle or start up OB; 4 from the time delay interrupt, time-of-day interrupt, cyclic interrupt, hardware interrupt, time error interrupt, or diagnostic error interrupt OB

**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

*Technical specifications*

*A.5 CPU 1215C*

Element	Description	
OBs	Monitoring	Status of 2 code blocks can be monitored simultaneously
	Program cycle	Multiple: OB 1, OB 200 to OB 65535
	Startup	Multiple: OB 100, OB 200 to OB 65535
	Time-delay interrupts and cyclic interrupts	4 <sup>1</sup> (1 per event): OB 200 to OB 65535
	Hardware interrupts (edges and HSC)	50 (1 per event): OB 200 to OB 65535
	Time error interrupts	1: OB 80
	Diagnostic error interrupts	1: OB 82
Timers	Type	IEC
	Quantity	Limited only by memory size
	Storage	Structure in DB, 16 bytes per timer
Counters	Type	IEC
	Quantity	Limited only by memory size
	Storage	Structure in DB, size dependent upon count type <ul style="list-style-type: none"> <li>• SInt, USInt: 3 bytes</li> <li>• Int, UInt: 6 bytes</li> <li>• DInt, UDInt: 12 bytes</li> </ul>

<sup>1</sup> Time-delay and cyclic interrupts use the same resources in the CPU. You can have only a total of 4 of these interrupts (time-delay plus cyclic interrupts). You cannot have 4 time-delay interrupts and 4 cyclic interrupts.

Table A- 66 Communication

Technical data	Description
Number of ports	2
Type	Ethernet
HMI device <sup>1</sup>	3
Programming device (PG)	1
Connections	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 for Open User Communication (active or passive): TSEND_C, TRCV_C, TCON, TDISCON, TSEND, and TRCV</li> <li>• 3 for server GET/PUT (CPU-to-CPU) S7 communication</li> <li>• 8 for client GET/PUT (CPU-to-CPU) S7 communication</li> </ul>
Data rates	10/100 Mb/s
Isolation (external signal to PLC logic)	Transformer isolated, 1500 VAC, for short term event safety only
Cable type	CAT5e shielded

<sup>1</sup> The CPU provides dedicated HMI connections to support up to 3 HMI devices. (You can have up to 2 SIMATIC Comfort panels.) The total number of HMI is affected by the types of HMI panels in your configuration. For example, you could have up to three SIMATIC Basic panels connected to your CPU, or you could have up to two SIMATIC Comfort panels with one additional Basic panel.



**Hak Cipta :**

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

*Technical specifications*  
A.5 CPU 1215C

Table A- 67 Power supply

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Voltage range	85 to 264 VAC	20.4 VDC to 28.8 VDC 22.0 VDC to 28.8 VDC for ambient temperature -20° C to 0° C	
Line frequency	47 to 63 Hz	--	
Input current (max. load)	CPU only	100 mA at 120 VAC 50 mA at 240 VAC	500 mA at 24 VDC
	CPU with all expansion accessories	300 mA at 120 VAC 150 mA at 240 VAC	1500 mA at 24 VDC
Inrush current (max.)	20 A at 264 VAC	12 A at 28.8 VDC	
Isolation (input power to logic)	1500 VAC	Not isolated	
Ground leakage, AC line to functional earth	0.5 mA max.	-	
Hold up time (loss of power)	20 ms at 120 VAC 80 ms at 240 VAC		10 ms at 24 VDC
Internal fuse, not user replaceable	3 A, 250 V, slow blow		

Table A- 68 Sensor power

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Voltage range	20.4 to 28.8 VDC	L+ minus 4 VDC min. L+ minus 5 VDC min. for ambient temperature -20° C to 0° C	
Output current rating (max.)	400 mA (short circuit protected)		
Maximum ripple noise (<10 MHz)	< 1 V peak to peak	Same as input line	
Isolation (CPU logic to sensor power)	Not isolated		

### A.5.3 Digital inputs and outputs

Table A- 69 Digital inputs

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Number of inputs	14		
Type	Sink/Source (IEC Type 1 sink)		
Rated voltage	24 VDC at 4 mA, nominal		
Continuous permissible voltage	30 VDC, max.		
Surge voltage	35 VDC for 0.5 sec.		
Logic 1 signal (min.)	15 VDC at 2.5 mA		
Logic 0 signal (max.)	5 VDC at 1 mA		

**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

*Technical specifications*

*A.5 CPU 1215C*

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Isolation (field side to logic)	500 VAC for 1 minute		
Isolation groups	1		
Filter times	0.2, 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, and 12.8 ms (selectable in groups of 4)		
HSC clock input rates (max.) (Logic 1 Level = 15 to 26 VDC)	Single phase: 100 KHz (Ia.0 to Ia.5) and 30 KHz (Ia.6 to Ib.5) Quadrature phase: 80 KHz (Ia.0 to Ia.5) and 20 KHz (Ia.6 to Ib.5)		
Number of inputs on simultaneously	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 (no adjacent points) at 60° C horizontal or 50° C vertical</li> <li>• 14 at 55° C horizontal or 45° C vertical</li> </ul>		
Cable length (meters)	500 m shielded, 300 m unshielded, 50 m shielded for HSC inputs		

Table A- 70 Digital outputs

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay and CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Number of outputs	10	10
Type	Relay, dry contact	Solid state - MOSFET (sourcing)
Voltage range	5 to 30 VDC or 5 to 250 VAC	20.4 to 28.8 VDC
Logic 1 signal at max. current	--	20 VDC min.
Logic 0 signal with 10 KΩ load	--	0.1 VDC max.
Current (max.)	2.0 A	0.5 A
Lamp load	30 W DC / 200 W AC	5 W
ON state resistance	0.2 Ω max. when new	0.6 Ω max.
Leakage current per point	--	10 μA max.
Surge current	7 A with contacts closed	8 A for 100 ms max.
Overload protection	No	No
Isolation (field side to logic)	1500 VAC for 1 minute (coil to contact) None (coil to logic)	500 VAC for 1 minute
Isolation resistance	100 MΩ min. when new	--
Isolation between open contacts	750 VAC for 1 minute	--
Isolation groups	2	1
Inductive clamp voltage	--	L+ minus 48 VDC, 1 W dissipation
Switching delay (Qa.0 to Qa.3)	10 ms max.	1.0 μs max., off to on 3.0 μs max., on to off
Switching delay (Qa.4 to Qb.1)	10 ms max.	50 μs max., off to on 200 μs max., on to off
Maximum relay switching frequency	1 Hz	--
Pulse Train Output rate (Qa.0 and Qa.2)	Not recommended <sup>1</sup>	100 KHz max., 2 Hz min. <sup>2</sup>
Lifetime mechanical (no load)	10,000,000 open/close cycles	--
Lifetime contacts at rated load	100,000 open/close cycles	--
Behavior on RUN to STOP	Last value or substitute value (default value 0)	

**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

*Technical specifications*  
*A.5 CPU 1215C*

Technical data	CPU 1215C AC/DC/Relay and CPU 1215C DC/DC/Relay	CPU 1215C DC/DC/DC
Number of outputs on simultaneously	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 (no adjacent points) at 60° C horizontal or 50° C vertical</li> <li>10 at 55° C horizontal or 45° C vertical</li> </ul>	
Cable length (meters)	500 m shielded, 150 m unshielded	

- <sup>1</sup> For CPU models with relay outputs, you must install a digital signal board (SB) to use the pulse outputs.
- <sup>2</sup> Depending on your pulse receiver and cable, an additional load resistor (at least 10% of rated current) may improve pulse signal quality and noise immunity.

#### A.5.4 Analog inputs and outputs

##### A.5.4.1 Analog input specifications

Table A- 71 Analog inputs

Technical data	Description
Number of inputs	2
Type	Voltage (single-ended)
Full-scale range	0 to 10 V
Full-scale range (data word)	0 to 27648
Overshoot range	10.001 to 11.759 V
Overshoot range (data word)	27,649 to 32,511
Overflow range	11.760 to 11.852 V
Overflow range (data word)	32,512 to 32,767
Resolution	10 bits
Maximum withstand voltage	35 VDC
Smoothing	None, Weak, Medium, or Strong See the table for step response (ms) for the analog inputs of the CPU.
Noise rejection	10, 50, or 60 Hz
Impedance	≥100 KΩ
Isolation (field side to logic)	None
Accuracy (25°C / -20 to 60°C)	3.0% / 3.5% of full-scale
Cable length (meters)	100 m, shielded twisted pair



**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

### Technical specifications

#### A.5 CPU 1215C

##### A.5.4.2 Step response of built-in analog inputs of the CPU

Table A- 72 Step Response (ms), 0V to 10V measured at 95%

Smoothing selection (sample averaging)	Rejection frequency (Integration time)		
	60 Hz	50 Hz	10 Hz
None (1 cycle): No averaging	50 ms	50 ms	100 ms
Weak (4 cycles): 4 samples	60ms	70 ms	200 ms
Medium (16 cycles): 16 samples	200 ms	240 ms	1150 ms
Strong (32 cycles): 32 samples	400 ms	480 ms	2300 ms
Sample time	4.17 ms	5 ms	25 ms

##### A.5.4.3 Sample time for the built-in analog ports of the CPU

Table A- 73 Sample time for built-in analog inputs of the CPU

Rejection frequency (Integration time selection)	Sample time
60 Hz (16.6 ms)	4.17 ms
50 Hz (20 ms)	5 ms
10 Hz (100 ms)	25 ms

##### A.5.4.4 Analog output specifications

###### Analog outputs

Table A- 74 Analog outputs

Technical data	Description
Number of outputs	2
Type	Current
Full-scale range	0 to 20 mA
Full-scale range (data word)	0 to 27648
Overshoot range	20.01 to 23.52 mA <sup>1</sup>
Overshoot range (data word)	27,649 to 32,511
Overflow range	see footnote <sup>2</sup>
Overflow range data word	32,512 to 32,767
Resolution	10 bits
Output drive impedance	≤500 Ω max.
Isolation (field side to logic)	None
Accuracy (25°C / -20 to 60°C)	3.0% / 3.5% of full-scale

**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

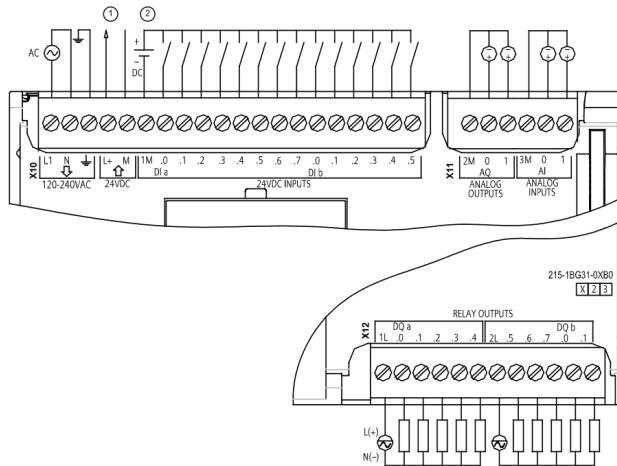
*Technical specifications*  
A.5 CPU 1215C

Technical data	Description
Settling time	2 ms
Cable length (meters)	100 m, shielded twisted pair

- 1 For the CPU 1215C with DC power supply: at supply voltage 20.4 VDC, up to 400 Ω output drive impedance is supported in overshoot range.
- 2 In an overflow condition, analog outputs will behave according to the device configuration properties settings. In the "Reaction to CPU STOP" parameter, select either: Use substitute value or Keep last value.

**A.5.5 CPU 1215C Wiring Diagrams**

Table A- 75 CPU 1215C AC/DC/Relay (6ES7 215-1BG31-0XB0)



- ① 24 VDC Sensor Power Out  
For additional noise immunity, connect "M" to chassis ground even if not using sensor supply.
- ② For sinking inputs, connect "-" to "M" (shown).  
For sourcing inputs, connect "+" to "M".

Note: X11 connectors must be gold. See Appendix C, Spare Parts for order number.

Table A- 76 Connector pin locations for CPU 1215C AC/DC/Relay (6ES7 215-1BG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (gold)	X12
1	L1 /120-240 VAC	2 M	1L
2	N / 120 - 240 VAC	AQ 0	DQ a.0

### 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

*Technical specifications*  
A.5 CPU 1215C

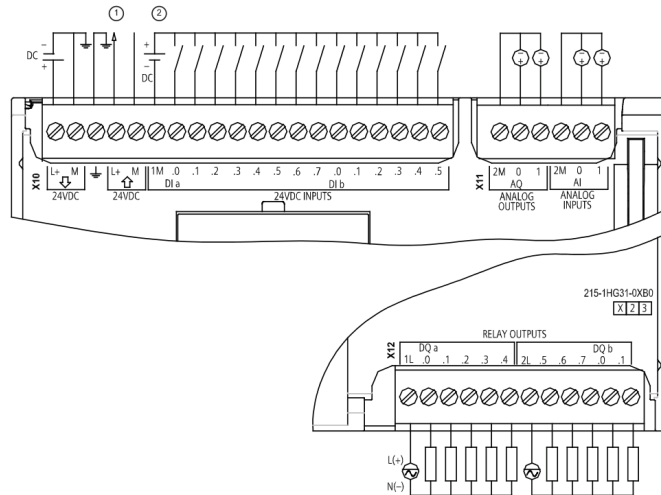
Pin	X10	X11 (gold)	X12
3	Functional Earth	AQ 1	DQ a.1
4	L+ / 24VDC Sensor Out	3M	DQ a.2
5	M / 24VDC Sensor Out	AI 0	DQ a.3
6	1M	AI 1	DQ a.4
7	DI a.0	--	2L
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--
14	DI a.7	--	--
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--



**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

Table A- 77 CPU 1215C DC/DC/Relay (6ES7 215-1HG31-0XB0)



- ① 24 VDC Sensor Power Out  
For additional noise immunity, connect "M" to chassis ground even if not using sensor supply.
  - ② For sinking inputs, connect "-" to "M" (shown). For sourcing inputs, connect "+" to "M".
- Note: X11 connectors must be gold. See Appendix C, Spare Parts for order number.

Table A- 78 Connector pin locations for CPU 1215C DC/DC/Relay (6ES7 215-1HG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (gold)	X12
1	L+ / 24VDC	2 M	1L
2	M / 24VDC	AQ 0	DQ a.0
3	Functional Earth	AQ 1	DQ a.1
4	L+ / 24VDC Sensor Out	2M	DQ a.2
5	M / 24VDC Sensor Out	AI 0	DQ a.3
6	1M	AI 1	DQ a.4
7	DI a.0	--	2L
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--
14	DI a.7	--	--

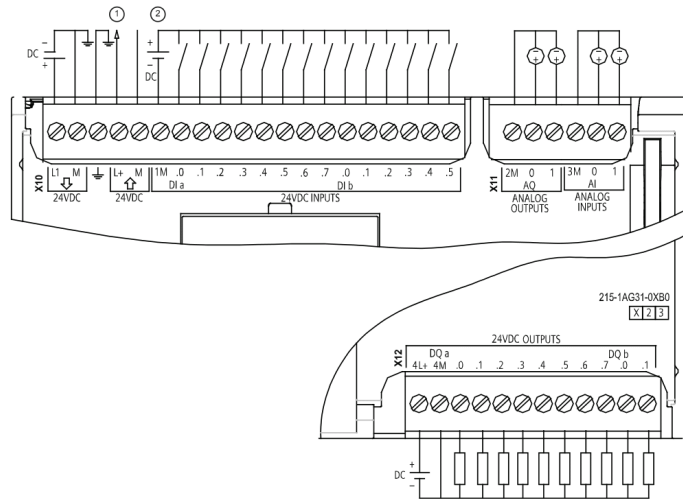
**Hak Cipta :**

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

*Technical specifications*  
A.5 CPU 1215C

Pin	X10	X11 (gold)	X12
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--

Table A- 79 CPU 1215C DC/DC/DC (6ES7 215-1AG31-0XB0)



- ① 24 VDC Sensor Power Out  
For additional noise immunity, connect "M" to chassis ground even if not using sensor supply.
  - ② For sinking inputs, connect "-" to "M" (shown). For sourcing inputs, connect "+" to "M".
- Note: X11 connectors must be gold. See Appendix C, Spare Parts for order number.

Table A- 80 Connector pin locations for CPU 1215C DC/DC/DC (6ES7 215-1AG31-0XB0)

Pin	X10	X11 (gold)	X12
1	L1 / 24VDC	2 M	4L+
2	M / 24VDC	AQ 0	4M
3	Functional Earth	AQ 1	DQ a.0
4	L+ / 24VDC Sensor Out	3M	DQ a.1

**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

*Technical specifications*  
*A.6 Digital signal modules (SMs)*

Pin	X10	X11 (gold)	X12
5	M / 24VDC Sensor Out	AI 0	DQ a.2
6	1M	AI 1	DQ a.3
7	DI a.0	--	DQ a.4
8	DI a.1	--	DQ a.5
9	DI a.2	--	DQ a.6
10	DI a.3	--	DQ a.7
11	DI a.4	--	DQ b.0
12	DI a.5	--	DQ b.1
13	DI a.6	--	--
14	DI a.7	--	--
15	DI b.0	--	--
16	DI b.1	--	--
17	DI b.2	--	--
18	DI b.3	--	--
19	DI b.4	--	--
20	DI b.5	--	--

**Note**

Unused analog inputs should be shorted.



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





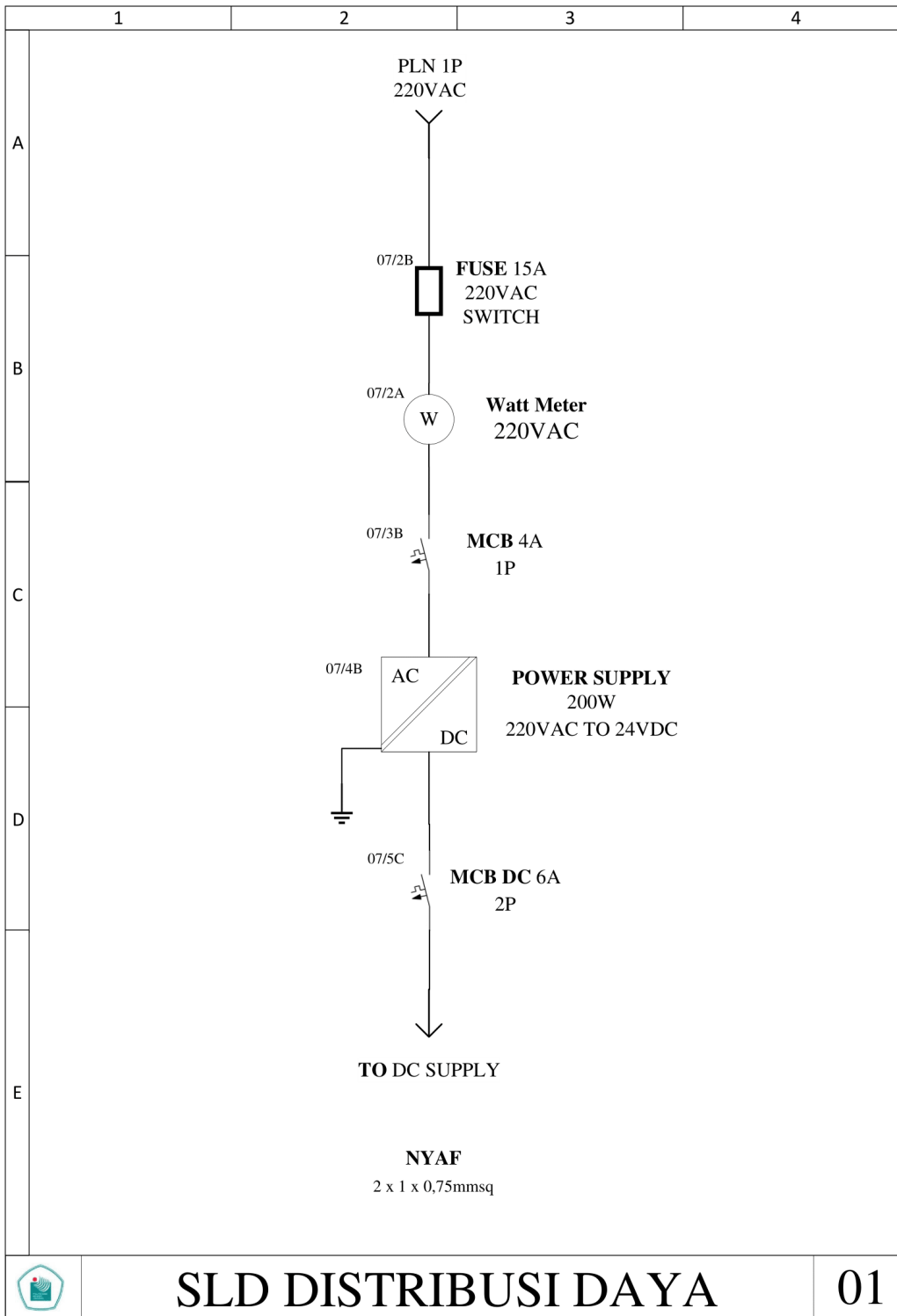
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

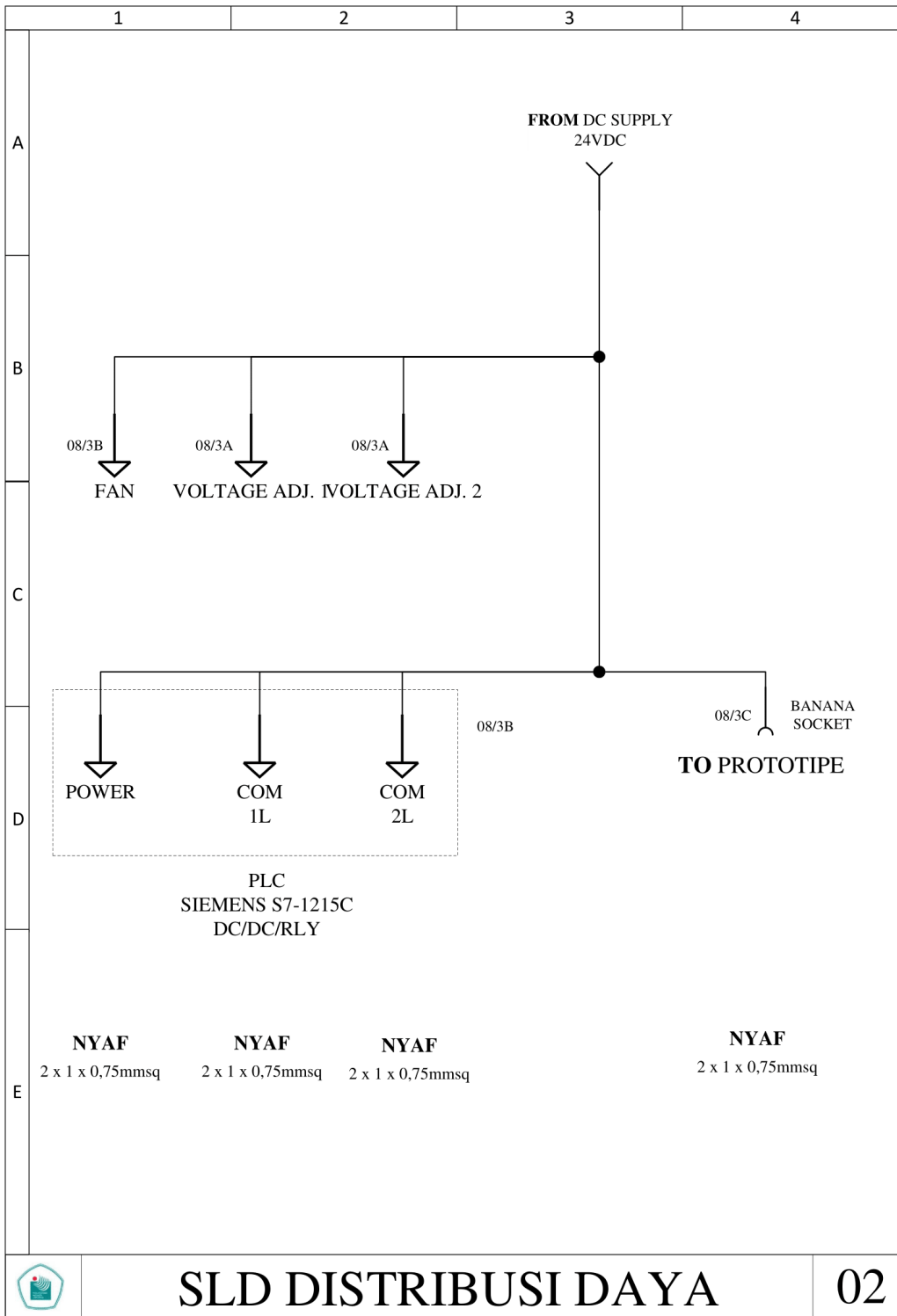
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



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

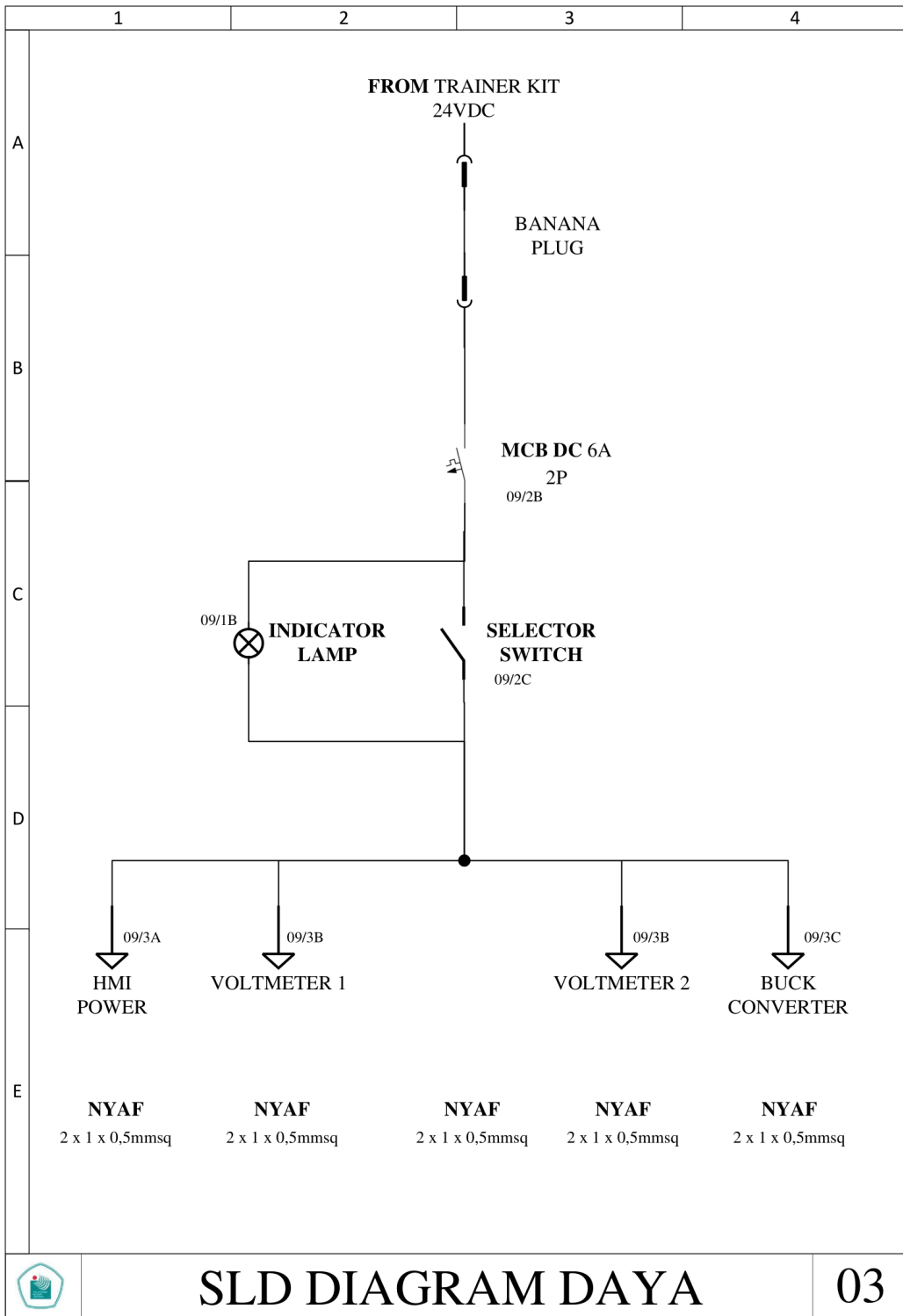


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak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





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



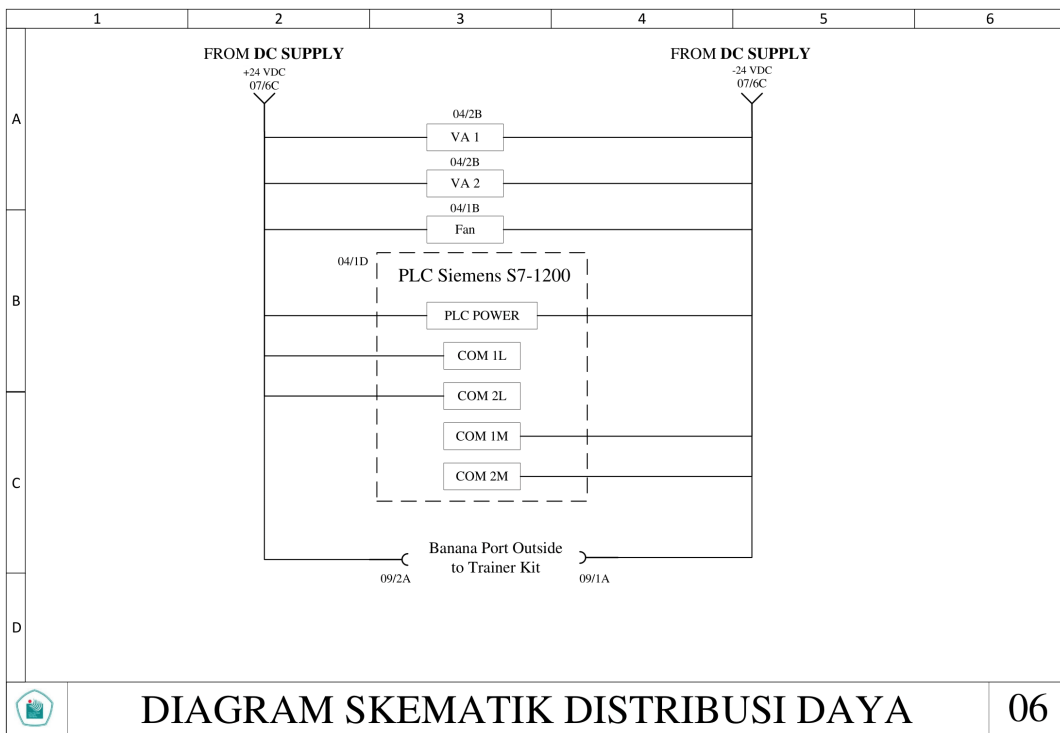
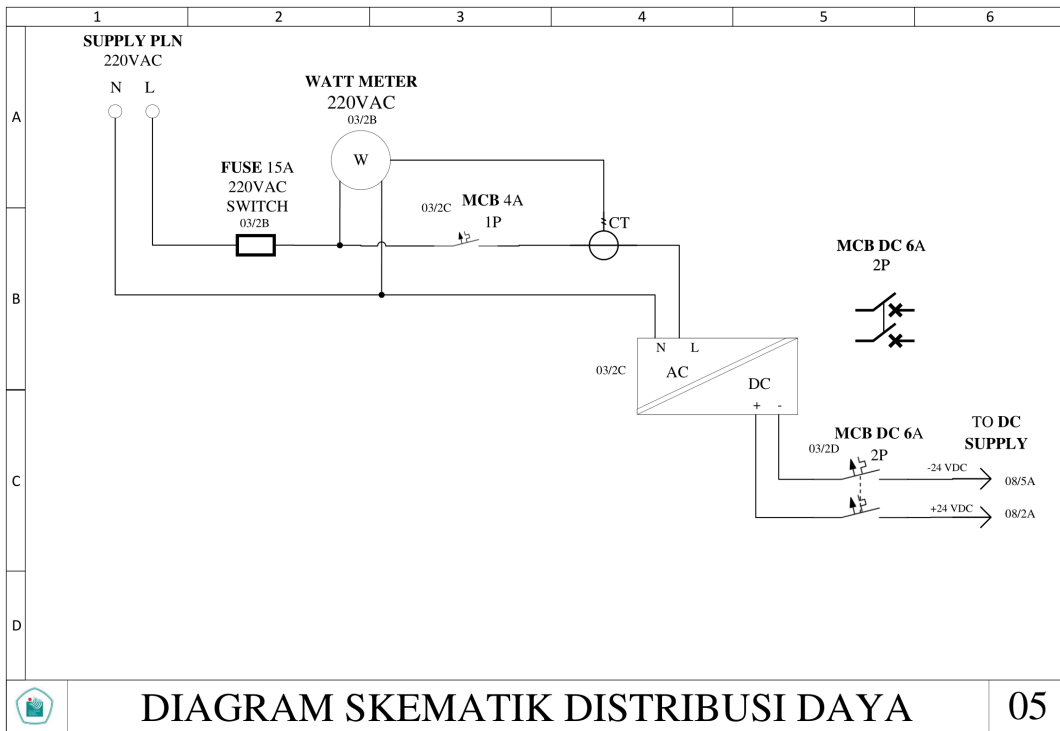
**Hak Cipta :**

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

	1	2	3	4
A	HMI Ethernet Port	Ethernet Ports X1 X2	24VDC L+ M	+24V -24V
B	-24V	Analog Inputs 2M 0 Voltage Adjuster 1 Voltage Adjuster 2 1	24VDC L+ M	-24V Emergency Manual Auto Pompa Air Pompa Nutrisi A Pompa Nutrisi B Level HH Level H Level M Level L Agitator Pompa Penyiraman Deteksi Air
C	-24V	Analog Outputs 2M 0 Dimmer Lamp spare 1	DIGITAL INPUTS 1M 0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	
D	+24V	Relay Outputs 1L 0.0 Buzzer Lamp. Pompa Air 0.1 Lamp. Pompa A 0.2 Lamp. Pompa B 0.3 Lamp. Agitator 0.4 Lamp. Pompa Penyiraman 0.5 0.6 0.7 +24V 2L 1.1 1.2		
E				



- 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

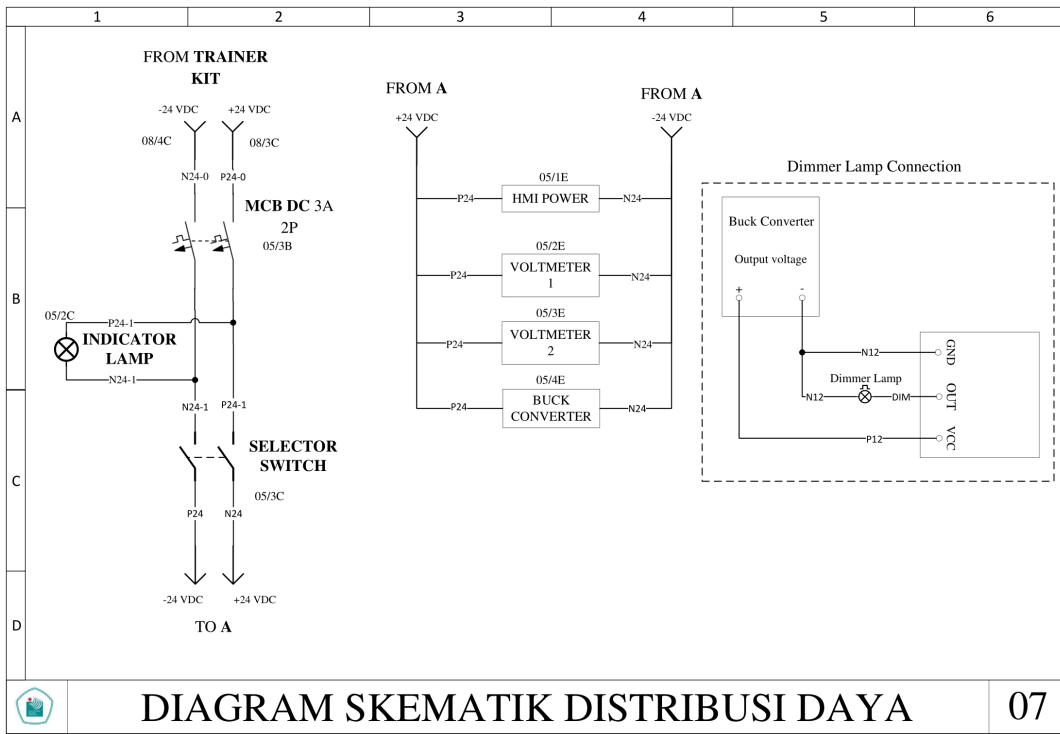
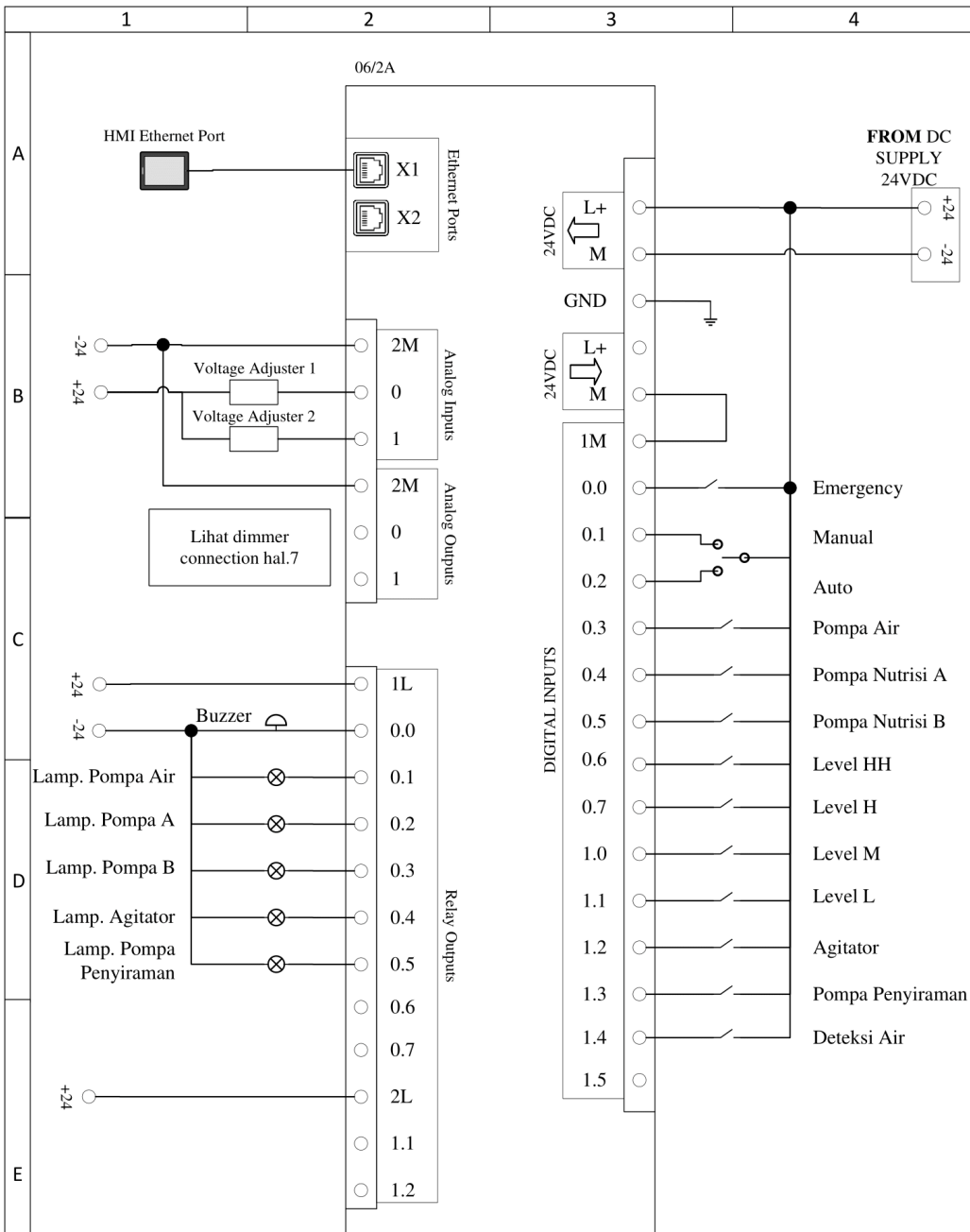


DIAGRAM SKEMATIK DISTRIBUSI DAYA

07



# SKEMATIK IO PLC

08

**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