

Rifqi Firmansyah | Elsanda Merita Indrawati
Dea Putri Nurwahyunita | Elisa Kurniawati
Amanda Elena Sapiro | Anita Dwi Ashari
Dela Permatasari | Amelia Rahmi Wibowo

BELAJAR PLC DARI NOL

Teori, Pemrograman, dan
Aplikasi Industri



Belajar PLC dari Nol

Teori, Pemrograman, dan Aplikasi Industri

**Rifqi Firmansyah
Elsanda Merita Indrawati
Dea Putri Nurwahyunita
Elisa Kurniawati
Amanda Elena Sapiro
Anita Dwi Ashari
Dela Permatasari
Amelia Rahmi Wibowo**



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

BELAJAR PLC DARI NOL

Teori, Pemrograman, dan Aplikasi Industri

Copyright @ 2026 By Rifqi Firmansyah, dkk

All right reserved

Penulis

Rifqi Firmansyah
Elsanda Merita Indrawati
Dea Putri Nurwahyunita
Elisa Kurniawati
Amanda Elena Sapiro
Anita Dwi Ashari
Dela Permatasari
Amelia Rahmi Wibowo

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.
Background isi buku di ambil dari [https://www. freepik. com/](https://www.freepik.com/)

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>
[www. penerbitbukumurah. com](http://www.penerbitbukumurah.com)

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

[https://penerbitkbm. com/toko-buku/](https://penerbitkbm.com/toko-buku/)

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit. kbmindonesia
@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-278-301-6

Cetakan ke-1, April 2026
15,5 x 23 cm, viii + 105 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100. 000. 000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500. 000. 000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1. 000. 000. 000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4. 000. 000. 000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, buku dengan judul “Belajar PLC dari Nol: Teori, Pemrograman, dan Aplikasi Industri” akhirnya dapat terselesaikan. Buku ini disusun sebagai referensi pembelajaran yang praktis dan sistematis, khususnya bagi peserta didik SMK, mahasiswa, serta praktisi yang ingin memahami dasar hingga penerapan PLC dalam sistem otomasi industri modern.

Dalam penyusunan buku ini, penulis berupaya menghadirkan materi yang mudah dipahami, mulai dari konsep dasar PLC, arsitektur, pemrograman, hingga contoh aplikasi nyata di dunia industri. Harapannya, buku ini dapat menjadi sumber belajar yang membantu pembaca menguasai kemampuan teknis secara bertahap, sekaligus mendorong kreativitas dalam merancang sistem otomasi yang efektif dan inovatif.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan buku ini. Kritik dan saran sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga buku ini memberikan manfaat dan menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan kompetensi di bidang otomasi industri.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii

BAB 01

PENGANTAR PLC.....	1
A. Apa itu PLC?	1
B. Sejarah dan Jenis PLC	3
C. Keunggulan PLC	10
D. Arsitektur Dasar PLC.....	17

BAB 02

KOMPONEN DAN PERANGKAT KERAS PLC	23
A. Central Processing Unit (CPU)	23
B. Modul <i>Input</i> dan <i>Output</i> (I/O)	26
C. Perangkat Pemrograman.....	31
D. Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	32

BAB 03

BAHASA PEMROGRAMAN PLC.....	37
A. Standar IEC 61131-3	38
B. Ladder Diagram (LD)	42
C. Function Block Diagram (FBD).....	46

D. Structured Text (ST)	50
E. Instruction List (IL).....	54

BAB 04

INSTRUKSI DASAR DAN LANJUTAN.....	57
A. Logika Dasar (AND, OR, NOT).....	57
B. Kontak Dan <i>Coil</i>	61
C. Timer (TON dan TOF)	64
D. Counter	67
E. Komparator	70
F. Instruksi Matematika	75

BAB 05

APLIKASI DAN STUDI KASUS	79
A. Aplikasi PLC di Industri.....	79
B. Studi Kasus.....	85

DAFTAR PUSTAKA.....	95
PROFIL PENULIS	99

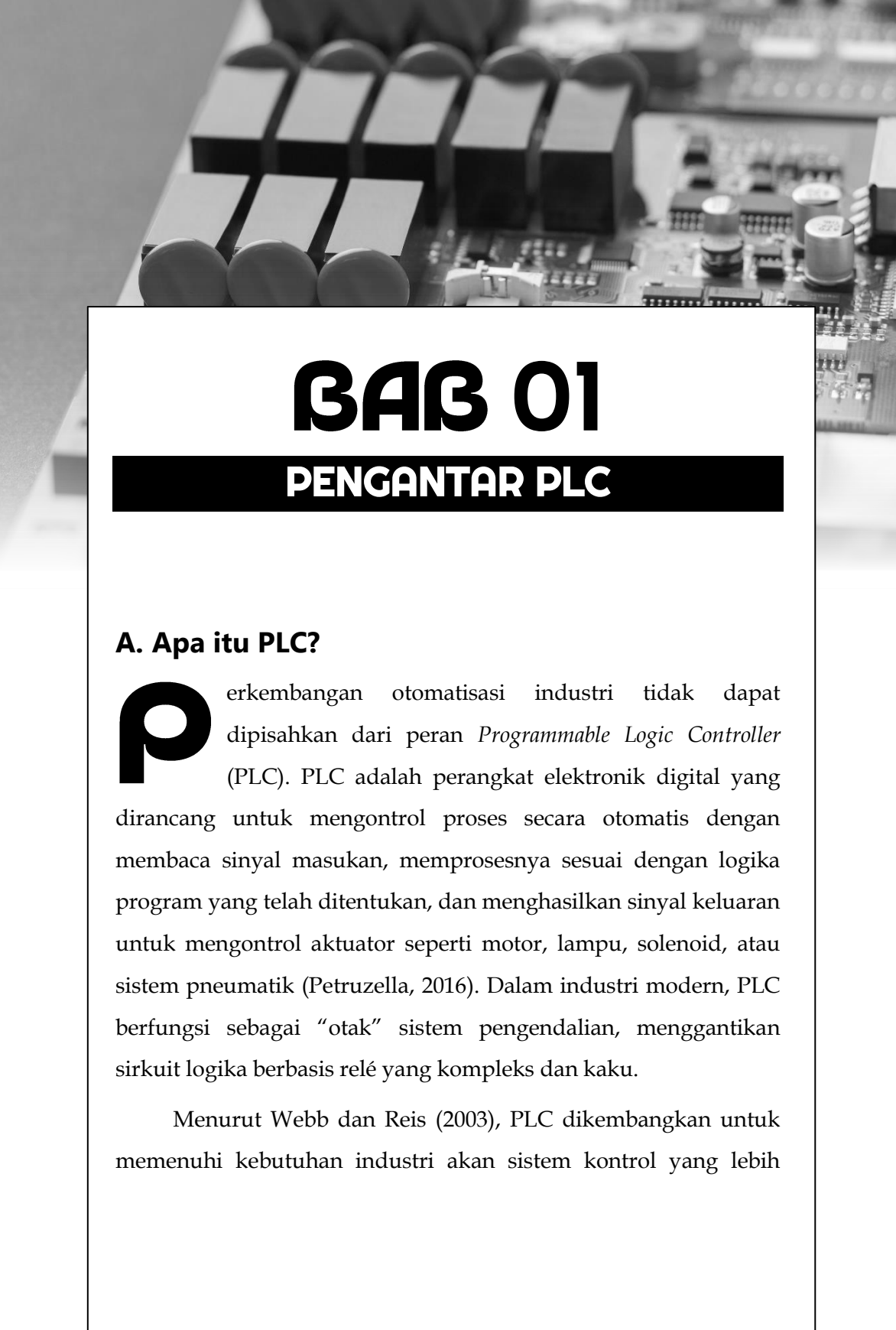
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Blok PLC	23
Gambar 2. 2	Blok Diagram CPU Pada PLC	25
Gambar 2. 3	Ilustrasi Proses Scanning pada CPU PLC.....	26
Gambar 2. 4	Beberapa Jenis Device Input pada PLC	28
Gambar 2. 5	Simbol-Simbol Logika Input pada PLC	29
Gambar 2. 6	Contoh Device Output pada PLC.....	30
Gambar 2. 7	Rangkaian Penyearah Sederhana	33
Gambar 2. 8	Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh.....	34
Gambar 3. 1	Perangkat Lunak IEC 61131-3	39
Gambar 3. 2	Gambar (LD) dari CX-Programmer	45
Gambar 3. 3	Contoh Struktur Teks	52
Gambar 3. 4	Instruction List	55
Gambar 4. 1	Logika AND Sumber: Google	58
Gambar 4. 2	Kondisi sinyal logika AND Sumber: Google	59
Gambar 4. 3	Logika OR Sumber: Google	59
Gambar 4. 4	Kondisi sinyal logika OR Sumber: google.....	60
Gambar 4. 5	Logika NOT Sumber: google.....	61
Gambar 4. 6	Ladder Diagram Timer ON Delay.....	65
Gambar 4. 7	Ladder Diagram Timer OFF Delay	67
Gambar 4. 8	Logic greater than	71
Gambar 4. 9	Logic less than	71
Gambar 4. 10	Equal Logic	72
Gambar 4. 11	Greater or Equal logic.....	72
Gambar 4. 12	Less or Equal logic	73
Gambar 4. 13	Not Equal logic.....	73
Gambar 5. 1	Proses produksi pada industri manufaktur	81
Gambar 5. 2	Proses produksi minuman susu	83

Gambar 5. 3	Program Diagram Ladder Conveyor	87
Gambar 5. 4	Diagram Ladder Main Control Panel Proses Es Krim	88
Gambar 5. 5	Diagram Ladder Panel Sub Control Proses Produksi Es Krim	89
Gambar 5. 6	Diagram Ladder Sub Control Manual Mode Proses Produksi Es Krim	90
Gambar 5. 7	Diagram Ladder Sub Control Auto Mode Proses Produksi Es Krim	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Evolusi Teknologi PLC.....	5
Tabel 1. 2 Perbandingan Jenis PLC	8
Tabel 1. 3 Protokol Komunikasi PLC.....	14
Tabel 4. 1 Tabel Kebenaran.....	74



BAB 01

PENGANTAR PLC

A. Apa itu PLC?

Perkembangan otomatisasi industri tidak dapat dipisahkan dari peran *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC adalah perangkat elektronik digital yang dirancang untuk mengontrol proses secara otomatis dengan membaca sinyal masukan, memprosesnya sesuai dengan logika program yang telah ditentukan, dan menghasilkan sinyal keluaran untuk mengontrol aktuator seperti motor, lampu, solenoid, atau sistem pneumatik (Petruszella, 2016). Dalam industri modern, PLC berfungsi sebagai “otak” sistem pengendalian, menggantikan sirkuit logika berbasis relé yang kompleks dan kaku.

Menurut Webb dan Reis (2003), PLC dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan industri akan sistem kontrol yang lebih

andal, dapat diprogram ulang, dan efisien ruang dibandingkan dengan sistem berbasis relay tradisional (Webb & Reis, 2003). PLC beroperasi melalui pengambilan keputusan logika yang diencode dalam bentuk program, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengubah urutan operasi atau menyesuaikan fungsi sistem tanpa perlu mengubah kabel secara fisik.

Secara umum, PLC terdiri dari beberapa komponen utama: unit pemrosesan pusat (CPU) sebagai otak pengendali, modul *input* untuk membaca sinyal dari sensor atau saklar, modul *output* untuk mengirim sinyal pengendali ke perangkat eksekusi, dan sumber daya yang menyediakan tegangan operasi untuk sistem (Petruszella, 2016). PLC juga dilengkapi dengan antarmuka komunikasi yang memungkinkan integrasi dengan komputer, sistem SCADA, dan jaringan industri berbasis Ethernet dan Modbus.

Dari perspektif modern, PLC tidak hanya digunakan dalam otomatisasi pabrik tetapi juga menjadi bagian penting dari sistem *Industrial Internet of Things* (IIoT). Menurut *Inductive Automation* (2025), PLC kini mampu berkomunikasi dengan perangkat pintar melalui protokol industri seperti OPC UA, MQTT, dan Profinet, memungkinkan pemantauan dan pengendalian proses secara jarak jauh melalui internet (Inductive Automation, 2025). Hal ini memperluas fungsi PLC dari pengendali logika sederhana menjadi node cerdas dalam sistem produksi digital.

Selain itu, Wevolver (2023) menjelaskan bahwa PLC memiliki kemampuan operasional waktu nyata, artinya mereka dapat merespons perubahan *input* dengan cepat dan konsisten tanpa

penundaan yang signifikan. Kemampuan ini merupakan alasan utama mengapa PLC digunakan dalam sistem dengan keandalan tinggi seperti manufaktur otomotif, sistem konveyor, pembangkit listrik, dan otomatisasi bangunan. Akibatnya, PLC menjadi komponen fundamental dalam otomatisasi modern karena kemampuannya menggabungkan keandalan, fleksibilitas, dan kemudahan pemrograman dalam sistem terintegrasi.

Secara ringkas, *Programmable Logic Controller* (PLC) dapat dipahami sebagai perangkat kontrol digital yang menggabungkan logika pemrograman dengan interaksi langsung dengan proses fisik di lokasi. Fungsi utamanya adalah memastikan proses industri beroperasi secara otomatis, aman, dan efisien sesuai dengan urutan logika yang dirancang oleh pengguna. Sebagai dasar dalam pembelajaran sistem kendali, pemahaman mengenai konsep dasar PLC menjadi langkah awal sebelum mempelajari struktur, jenis, dan cara pemrogramannya pada bab-bab selanjutnya.

B. Sejarah dan Jenis PLC

Perkembangan *Programmable Logic Controller* (PLC) tidak dapat dilepaskan dari revolusi industri modern pada pertengahan abad ke-20. Sebelum PLC ditemukan, sistem kendali industri sebagian besar menggunakan relay elektromekanis sebagai media utama untuk mengatur logika kontrol. Relay bekerja dengan prinsip elektromagnet yang menghubungkan dan memutuskan arus listrik berdasarkan kondisi tertentu. Sistem ini memang sederhana, namun memiliki banyak keterbatasan.

Menurut Petruzella (2016), sistem kendali berbasis relay menimbulkan berbagai masalah seperti kompleksitas rangkaian, sulit dimodifikasi, memerlukan banyak ruang panel, serta rawan kegagalan akibat keausan mekanik. Dalam satu mesin produksi yang kompleks, bisa terdapat ribuan relay yang saling terhubung, sehingga proses perawatan dan modifikasi menjadi sangat sulit.

Kebutuhan akan sistem kendali yang lebih fleksibel, hemat waktu, dan dapat diprogram ulang tanpa mengubah wiring fisik menjadi sangat mendesak. Tantangan inilah yang kemudian mendorong munculnya ide untuk membuat perangkat elektronik digital yang mampu menggantikan peran relay, namun dengan kemampuan pemrograman logika yang lebih efisien.

Sejarah resmi PLC dimulai pada akhir tahun 1960-an, ketika perusahaan otomotif *General Motors* (GM) di Amerika Serikat menghadapi kesulitan besar dalam melakukan modifikasi pada sistem produksi kendaraan mereka. Untuk mengatasi hal ini, divisi *Hydramatic Division of General Motors* membuat daftar kebutuhan sistem kendali baru yang mereka sebut *Specifications for a Standard Machine Controller*. Spesifikasi tersebut mencakup beberapa syarat penting (Bolton, 2015).

1. Dapat diprogram menggunakan komputer atau terminal, bukan melalui pengkabelan ulang.
2. Mampu bekerja di lingkungan industri yang keras.
3. Memiliki ukuran fisik kompak dan mudah dipindahkan.
4. Dapat menggantikan sistem relay tanpa mengubah logika kendali dasar.

Tahun 1968, perusahaan *Bedford Associates di Massachusetts* memenangkan proyek pengembangan tersebut dan mendirikan perusahaan baru bernama *Modicon (Modular Digital Controller)*. Produk pertama mereka, *Modicon 084*, resmi diperkenalkan pada tahun 1969, dan menjadi PLC pertama di dunia. PLC ini dirancang untuk menggantikan sistem relay di pabrik transmisi otomatis GM dan terbukti sangat sukses.

Menurut *Automation.com (2023)*, keberhasilan *Modicon* membuka jalan bagi berbagai perusahaan lain untuk ikut mengembangkan PLC, seperti *Allen-Bradley, Siemens, dan Omron*. Dari sinilah dimulai era baru dalam otomasi industri.

1. Evolusi Teknologi PLC

Seiring perkembangan teknologi digital, PLC mengalami beberapa tahap evolusi besar. Secara umum, perkembangan PLC dapat dibagi menjadi empat generasi utama, sebagaimana dirangkum oleh *Webb dan Reis (2019)*. Perkembangan generasi keempat menjadi sangat signifikan karena PLC kini tidak hanya menjadi alat kontrol, tetapi juga node cerdas dalam jaringan industri.

Tabel 1. 1 Evolusi Teknologi PLC

Generasi	Periode	Ciri Utama	Contoh Produk
Generasi I (1968–1979)	Awal pengembangan	Menggantikan relay, pemrograman sederhana	Modicon 084, Allen-Bradley PLC-2

Generasi	Periode	Ciri Utama	Contoh Produk
		dengan <i>Ladder Diagram</i> .	
Generasi II (1980–1989)	Integrasi mikrokontroler	Mendukung komunikasi antar-PLC dan HMI.	Siemens S5, Omron Sysmac C20
Generasi III (1990–2009)	Integrasi jaringan industri	Dilengkapi antarmuka Ethernet, komunikasi SCADA, dan fungsi PID.	Mitsubishi FX Series, Allen-Bradley SLC500
Generasi IV (2010–sekarang)	Smart & IoT-based PLC	Dilengkapi konektivitas internet, cloud, dan integrasi AI.	Siemens S7-1500, Schneider M580, Rockwell CompactLogix

Menurut Siemens (2024), PLC modern telah mendukung komunikasi berbasis *Industrial Internet of Things* (IIoT), memungkinkan data produksi dikirim langsung ke sistem cloud untuk analisis prediktif dan optimasi efisiensi energi.

2. Perkembangan PLC Di Era IoT Dan Industri 4.0

Memasuki era Industri 4.0, PLC tidak lagi berdiri sendiri sebagai pengendali logika, tetapi menjadi bagian dari sistem otomasi cerdas yang terhubung dengan jaringan digital dan *cloud computing*. PLC modern kini telah mendukung komunikasi berbasis

Ethernet/IP, MQTT, dan OPC-UA, sehingga data proses produksi dapat diakses secara *real-time* melalui jaringan internet.

Menurut Rockwell Automation (2024), PLC generasi terbaru bahkan telah dilengkapi kemampuan *edge computing* dan *machine learning*, memungkinkan sistem mendeteksi anomali, melakukan prediksi kegagalan (*predictive maintenance*), serta beradaptasi terhadap perubahan kondisi produksi tanpa intervensi manual.

Contohnya, PLC Schneider Modicon M580 memiliki fitur ePAC (*Ethernet Programmable Automation Controller*) yang mengintegrasikan PLC dengan sistem cloud, mendukung keamanan siber industri, dan memungkinkan monitoring dari jarak jauh melalui dashboard berbasis web. Dengan kemampuan ini, PLC menjadi tulang punggung utama dalam transformasi digital industri, mendukung konsep smart factory yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

3. Jenis-Jenis PLC Berdasarkan Kapasitas dan Struktur

Secara umum, PLC dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan kapasitas pemrosesan, jumlah I/O, dan bentuk fisiknya. Menurut RealPars (2024) dan Bolton (2015), terdapat tiga kategori utama PLC.

a. Fixed (Compact) PLC

PLC jenis ini memiliki konfigurasi tetap, di mana modul *input* dan *output* (I/O) sudah terintegrasi dalam satu unit bersama CPU dan power supply. PLC jenis ini cocok untuk aplikasi sederhana dengan jumlah I/O terbatas, seperti sistem pompa, pengendali

lampu lalu lintas, atau konveyor kecil. Contoh: Siemens LOGO!, Omron CP1E, Allen-Bradley MicroLogix.

b. Modular PLC

PLC jenis modular memiliki arsitektur yang lebih fleksibel. Setiap bagian seperti CPU, *power supply*, *input/output*, dan komunikasi ditempatkan dalam modul terpisah yang bisa diganti atau ditambah sesuai kebutuhan. PLC jenis ini banyak digunakan dalam industri menengah hingga besar, seperti otomasi pabrik, sistem pengemasan, dan robotik. Contoh: Siemens S7-300, Mitsubishi Q Series, Schneider M340.

c. Rack-Mounted PLC

Jenis ini merupakan versi lanjutan dari PLC modular, dengan kapasitas besar dan dukungan ribuan titik I/O. Setiap modul dipasang pada rak (*rack*) yang saling terhubung melalui *backplane bus*. PLC jenis ini biasa digunakan untuk sistem kontrol terdistribusi atau proses industri berskala besar seperti kilang minyak, pembangkit listrik, dan pabrik kimia. Contoh: Allen-Bradley ControlLogix, Siemens S7-1500, GE Fanuc RX7i.4.

Tabel 1. 2 Perbandingan Jenis PLC

Kriteria	Fixed PLC	Modular PLC	Rack-Mounted PLC
Kapasitas I/O	Kecil	Menengah	Besar
Fleksibilitas	Rendah	Tinggi	Sangat tinggi
Biaya	Murah	Sedang	Mahal
Aplikasi	Sederhana	Industri umum	Proses kompleks

Kriteria	Fixed PLC	Modular PLC	Rack-Mounted PLC
Perluasan sistem	Tidak bisa	Bisa ditambah modul	Bisa multi-rack

d. Soft PLC (Software-based PLC)

Berbeda dari PLC fisik, *Soft PLC* merupakan sistem kontrol berbasis perangkat lunak yang berjalan di komputer industri (*Industrial PC*). Jenis ini memungkinkan integrasi yang lebih luas dengan sistem komputerisasi pabrik, *Human Machine Interface* (HMI), dan jaringan industri modern.

Seiring dengan perkembangan teknologi, PLC modern kini mendukung konsep *Industrial Internet of Things* (IIoT) dan Industry 4.0. PLC masa kini dilengkapi dengan kemampuan konektivitas tinggi, komunikasi berbasis protokol Ethernet, serta dukungan pemantauan dan pengendalian jarak jauh melalui jaringan internet. Hal ini menjadikan PLC tidak hanya sebagai alat kontrol logika, tetapi juga bagian penting dari sistem otomatisasi cerdas yang terintegrasi secara digital (Hughes & Drury, 2019).

Sejarah perkembangan PLC menunjukkan perjalanan panjang dari perangkat logika sederhana berbasis relay menjadi sistem kendali digital yang cerdas dan terkoneksi global. Inovasi berkelanjutan menjadikan PLC tidak hanya sekadar alat kendali mesin, tetapi juga pusat pengolahan data produksi yang berperan penting dalam optimalisasi proses industri modern.

Jenis-jenis PLC yang beragam memungkinkan penerapan di berbagai level dari sistem sederhana di laboratorium hingga sistem

kendali kompleks di pabrik berskala besar. Ke depan, PLC akan terus berkembang menuju integrasi penuh dengan teknologi *IoT*, *AI*, dan *cloud computing*, menandai babak baru dalam otomasi industri global.

C. Keunggulan PLC

Sejak diperkenalkan pada akhir tahun 1960-an, *Programmable Logic Controller* (PLC) telah menjadi salah satu komponen terpenting dalam sistem otomasi industri. Keberadaannya berhasil menggantikan sistem kendali berbasis relay yang konvensional, dan secara signifikan meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, serta keandalan proses produksi.

Menurut Bolton (2015), keunggulan utama PLC terletak pada kemampuannya untuk melaksanakan berbagai fungsi logika, aritmetika, dan kendali proses secara otomatis berdasarkan program yang disusun oleh pengguna. Selain itu, PLC juga dirancang untuk beroperasi dalam lingkungan industri yang keras, seperti suhu tinggi, getaran, kelembaban, dan gangguan elektromagnetik yang tinggi.

Keunggulan-keunggulan ini menjadikan PLC sebagai standard universal dalam sistem otomasi modern, digunakan pada berbagai bidang mulai dari industri manufaktur, energi, transportasi, hingga sistem bangunan pintar (*building automation system*).

1. Fleksibilitas Pemrograman

Salah satu keunggulan paling signifikan dari PLC adalah fleksibilitas dalam pemrograman. Tidak seperti sistem relay konvensional yang memerlukan perubahan fisik pada kabel setiap kali logika kendali diubah, PLC memungkinkan pengguna untuk melakukan modifikasi melalui perangkat lunak.

Menurut Petruzella (2016), hal ini memberikan dampak besar terhadap efisiensi produksi, terutama dalam sistem yang sering mengalami perubahan desain atau proses. Contohnya, pada lini perakitan otomotif, perubahan konfigurasi sistem dapat dilakukan dengan cepat hanya dengan memperbarui program logika tanpa perlu membongkar panel kontrol.

Selain itu, PLC mendukung berbagai bahasa pemrograman standar seperti *Ladder Diagram* (LD), *Function Block Diagram* (FBD), dan *Structured Text* (ST). Bahasa-bahasa ini membuat proses desain kendali lebih intuitif dan mudah dipahami, baik oleh teknisi lapangan maupun insinyur sistem.

2. Keandalan dan Ketahanan Lingkungan

Keunggulan lain yang menjadi alasan utama penggunaan PLC secara luas adalah keandalannya dalam kondisi ekstrem. PLC dirancang khusus untuk bekerja di lingkungan industri yang penuh dengan getaran, debu, kelembaban tinggi, dan fluktuasi suhu.

Menurut Siemens (2024), PLC industri modern seperti Simatic S7-1500 mampu beroperasi dengan stabil pada suhu antara -25°C hingga $+60^{\circ}\text{C}$ dan memiliki perlindungan terhadap interferensi

elektromagnetik. Hal ini membuat PLC sangat cocok digunakan di pabrik logam, pembangkit listrik, dan sistem kendali di area luar ruangan.

Selain itu, PLC memiliki sistem watchdog timer yang berfungsi memantau performa CPU secara berkelanjutan. Jika terjadi kesalahan atau gangguan pada eksekusi program, sistem akan otomatis menghentikan operasi atau beralih ke mode aman (safe state) untuk mencegah kerusakan pada mesin atau produk.

3. Kemudahan Diagnostik dan Pemeliharaan

PLC memiliki fitur diagnostik internal yang memudahkan teknisi untuk memantau kondisi sistem dan mendeteksi kesalahan secara cepat. Melalui indikator LED atau tampilan antarmuka perangkat lunak (HMI – Human Machine Interface), pengguna dapat mengetahui status *input-output*, kondisi komunikasi, dan bahkan mendeteksi modul yang gagal.

Menurut Webb dan Reis (2019), kemampuan diagnostik PLC mengurangi waktu downtime secara signifikan karena teknisi tidak perlu mencari kesalahan secara manual seperti pada sistem relay. Selain itu, data kesalahan dapat disimpan dan dievaluasi untuk mencegah gangguan berulang.

Sebagai contoh, dalam sistem conveyor belt di pabrik logistik, PLC dapat menampilkan pesan kesalahan spesifik seperti “Sensor 2 tidak aktif” atau “Motor Overload”. Hal ini memungkinkan teknisi memperbaiki sistem dengan cepat tanpa menghentikan keseluruhan proses produksi.

4. Efisiensi Ruang dan Biaya

PLC memiliki desain yang kompak dan modular, sehingga tidak membutuhkan ruang besar seperti sistem kendali berbasis relay. Pada sistem konvensional, satu fungsi logika sederhana seperti AND atau OR memerlukan beberapa relay dan kabel tambahan. Sementara pada PLC, seluruh fungsi tersebut dapat diwakili oleh satu baris program logika.

Menurut Wevolver (2023), penggunaan PLC dapat mengurangi kebutuhan ruang panel hingga 70% dan menurunkan biaya instalasi serta perawatan hingga 50% dibandingkan sistem relay konvensional. Selain itu, kemampuan reprogramming PLC memungkinkan perusahaan berhemat dalam jangka panjang, karena satu perangkat PLC dapat digunakan untuk berbagai aplikasi berbeda tanpa perlu membeli peralatan baru.

5. Kemampuan Komunikasi dan Integrasi Sistem

PLC modern dilengkapi dengan fitur komunikasi jaringan yang canggih, memungkinkan integrasi dengan berbagai sistem otomasi lain seperti Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), Human Machine Interface (HMI), dan sistem Manufacturing Execution System (MES).

Menurut Rockwell Automation (2024), PLC kini mendukung berbagai protokol komunikasi industri seperti Modbus, Profibus, Ethernet/IP, Profinet, dan OPC-UA, sehingga dapat terhubung secara langsung dengan sensor pintar, robot industri, atau bahkan sistem berbasis IoT.

Sebagai contoh, dalam sistem pengolahan air modern, PLC digunakan untuk mengontrol pompa, katup, dan sensor ketinggian air yang tersebar di beberapa lokasi berbeda. Semua data dikirimkan melalui jaringan Ethernet ke server SCADA pusat untuk ditampilkan secara real-time di ruang kendali. Tabel berikut menggambarkan beberapa protokol komunikasi yang umum digunakan dalam PLC industri modern.

Tabel 1. 3 Protokol Komunikasi PLC

Protokol Komunikasi	Fungsi Utama	Contoh Penggunaan
Modbus RTU/TCP	Komunikasi serial sederhana antar perangkat industri	Sistem pompa dan motor
Profibus/Profinet	Komunikasi cepat antara PLC dan sensor-aktuator	Pabrik otomotif
Ethernet/IP	Pertukaran data real-time berbasis Ethernet	Sistem robotik dan SCADA
OPC-UA	Komunikasi data terbuka untuk integrasi IoT	Smart Factory dan Cloud Monitoring

6. Kemampuan Pengendalian Proses yang Kompleks

PLC tidak hanya terbatas pada logika biner (ON/OFF), tetapi juga mampu melakukan pengendalian proses yang kompleks, seperti Proportional-Integral-Derivative (PID) control, perhitungan

aritmetika, pengendalian kecepatan motor, dan komunikasi data analog.

Menurut Petruzella (2016), kemampuan ini menjadikan PLC mampu menggantikan sebagian fungsi Distributed Control System (DCS) pada industri proses. Misalnya, dalam sistem pengendalian suhu oven industri, PLC membaca sinyal suhu analog dari sensor termokopel, memprosesnya menggunakan algoritma PID, lalu mengatur daya pemanas agar suhu tetap stabil.

Selain itu, beberapa PLC modern mendukung pemrograman berbasis Structured Control Language (SCL) atau *Structured Text* (ST) yang memungkinkan pengguna menulis fungsi matematika atau algoritma kontrol kompleks seperti fuzzy logic dan adaptive control.

7. Skalabilitas dan Ekspansi Sistem

Salah satu keunggulan penting dari PLC adalah kemampuannya untuk dikembangkan secara bertahap. Sistem modular memungkinkan penambahan modul I/O, komunikasi, atau CPU tanpa perlu mengganti seluruh sistem.

Menurut Schneider Electric (2024), PLC seperti Modicon M580 dapat dihubungkan dengan modul ekstensi melalui jaringan Ethernet backplane, memungkinkan ekspansi hingga ribuan titik *input-output* tanpa mengubah arsitektur utama.

Keunggulan ini sangat berguna pada sistem industri yang terus berkembang, misalnya pabrik yang menambah jalur produksi baru atau memperluas area pengawasan otomatis.

8. Keamanan dan Reliabilitas Operasional

Dalam konteks industri modern, keamanan (safety dan security) menjadi faktor penting. PLC dirancang dengan berbagai fitur keamanan bawaan seperti password protection, user access level, dan secure communication protocol.

Menurut Siemens (2024), beberapa PLC industri telah memenuhi standar keamanan fungsional IEC 61508 dan IEC 62061, yang memastikan sistem tetap aman walau terjadi kegagalan hardware atau *software*. Misalnya, PLC safety seperti Siemens S7-1500F mampu mendeteksi kesalahan sinyal dan otomatis mematikan bagian mesin yang berpotensi membahayakan operator.

9. Ketersediaan Global dan Dukungan Teknis

Keunggulan terakhir yang tidak kalah penting adalah dukungan global. Hampir semua produsen besar seperti Siemens, Allen-Bradley, Omron, Mitsubishi, dan Schneider Electric menyediakan dukungan teknis, dokumentasi online, serta komunitas pengguna yang luas.

Menurut RealPars (2024), hal ini mempermudah pelatihan, perawatan, dan transfer teknologi di berbagai negara, termasuk Indonesia. Banyak lembaga pendidikan kejuruan dan politeknik telah memasukkan PLC ke dalam kurikulum praktikum agar siswa memahami penerapannya secara langsung.

Dari berbagai keunggulan yang telah dijelaskan, jelas bahwa PLC menawarkan solusi kendali yang efisien, handal, dan fleksibel

bagi dunia industri modern. Dengan kemampuan komunikasi, modularitas tinggi, dan ketahanan terhadap lingkungan ekstrem, PLC tidak hanya menggantikan sistem relay konvensional tetapi juga menjadi fondasi utama sistem otomasi industri cerdas.

Keunggulan-keunggulan ini pula yang menjadikan PLC relevan hingga saat ini, bahkan di era *Internet of Things* (IoT) dan Industry 4.0, di mana efisiensi, konektivitas, dan keamanan menjadi kunci utama dalam proses produksi.

D. Arsitektur Dasar PLC

Arsitektur dasar dari *Programmable Logic Controller* (PLC) merupakan fondasi penting untuk memahami bagaimana sistem ini bekerja dalam mengontrol proses industri. Menurut Petruzella (2016), PLC secara umum terdiri dari beberapa komponen utama yang berfungsi secara terintegrasi, yaitu Central Processing Unit (CPU), Power Supply, *Input/Output* (I/O) Modules, Memory, Programming Device, serta Interface Communication. Keseluruhan komponen tersebut membentuk satu sistem kendali digital yang mampu memproses logika, menyimpan program, dan mengeksekusi perintah untuk mengatur sistem otomasi secara efisien.

1. Central Processing Unit (CPU)

CPU merupakan otak dari PLC yang bertugas menjalankan seluruh instruksi program logika yang telah dimasukkan oleh pengguna. Di dalam CPU terdapat beberapa bagian penting seperti

processor, memory, dan communication interface. Processor menjalankan instruksi logika biner berdasarkan urutan siklus kerja yang dikenal sebagai scan cycle, yang meliputi tiga tahap utama: membaca *input*, memproses program, dan mengirimkan *output*.

Menurut Webb & Reis (2019), kecepatan dan efisiensi CPU menentukan kinerja PLC secara keseluruhan. CPU juga dilengkapi dengan sistem watchdog timer yang berfungsi untuk mendeteksi kesalahan atau gangguan yang dapat menyebabkan proses berhenti secara tidak normal. PLC modern seperti Siemens S7 atau Allen-Bradley ControlLogix bahkan dilengkapi dengan dual processor untuk mendukung pemrosesan paralel dan menjaga reliabilitas tinggi.

2. Power Supply

Bagian ini berfungsi untuk menyediakan daya listrik bagi seluruh komponen PLC. Umumnya, PLC menggunakan sumber daya 24 VDC atau 220 VAC, tergantung dari jenis dan lingkungan kerja industri. Power supply juga berfungsi untuk menjaga kestabilan tegangan agar CPU dan modul I/O dapat beroperasi dengan aman.

Menurut Wevolver (2023), pada lingkungan industri yang memiliki gangguan tegangan tinggi, power supply PLC biasanya dilengkapi dengan noise filter dan overvoltage protection circuit untuk menghindari kerusakan pada sistem. Pada PLC besar, power supply biasanya terpisah sebagai modul tersendiri, sedangkan

pada PLC kecil (compact PLC), power supply sering terintegrasi dengan CPU.

3. *Input/Output (I/O) Modules*

Modul I/O adalah bagian penghubung antara dunia fisik (sensor dan aktuator) dengan sistem digital di dalam PLC.

- a. Modul *input* menerima sinyal dari sensor, seperti tombol (push button), limit switch, sensor suhu, sensor tekanan, atau proximity sensor.
- b. Modul *output* mengirimkan sinyal ke perangkat seperti motor, solenoid, relay, atau lampu indikator.

PLC modern memiliki dua jenis sinyal utama, yaitu digital (discrete) dan analog. Sinyal digital memiliki dua kondisi (0 dan 1), sedangkan sinyal analog berupa besaran kontinu seperti tegangan 0–10V atau arus 4–20mA.

Menurut RealPars (2024), arsitektur I/O dapat berupa modular, di mana pengguna dapat menambah atau mengurangi modul sesuai kebutuhan sistem, atau integrated, di mana semua *input* dan *output* sudah tersedia dalam satu unit.

4. Memory dan Data Storage

Memori PLC berfungsi untuk menyimpan program logika, data sementara, dan parameter sistem. Secara umum, memori terbagi menjadi:

- a. ROM (Read Only Memory), berisi sistem operasi dan instruksi dasar PLC.

- b. RAM (Random Access Memory), digunakan untuk menyimpan program dan data kerja sementara.
- c. EEPROM/Flash Memory, digunakan untuk menyimpan program permanen yang tidak hilang saat PLC dimatikan.

Menurut Petruzella (2016), kapasitas memori menentukan kompleksitas program yang dapat dijalankan PLC. PLC dengan memori besar dapat menangani sistem otomasi berskala besar seperti proses manufaktur otomotif atau sistem distribusi energi.

5. Programming Device

Programming device adalah alat yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan memuat program ke dalam CPU PLC. Alat ini dapat berupa komputer dengan perangkat lunak khusus seperti TIA Portal (Siemens), RSLogix (Allen-Bradley), atau CX-Programmer (Omron).

Bahasa pemrograman PLC mengikuti standar IEC 61131-3, yang meliputi:

- a. Ladder Diagram (LD)
- b. Function Block Diagram (FBD)
- c. Structured Text (ST)
- d. Instruction List (IL)
- e. Sequential Function Chart (SFC)

Menurut Inductive Automation (2024), *Ladder Diagram* merupakan bahasa yang paling populer karena mudah dipahami oleh teknisi yang berpengalaman dengan rangkaian listrik konvensional.

6. Communication Interface

Bagian ini memungkinkan PLC untuk berkomunikasi dengan perangkat lain seperti HMI (Human Machine Interface), komputer, atau PLC lain dalam jaringan industri. Komunikasi dapat dilakukan melalui protokol standar seperti Modbus, Ethernet/IP, PROFINET, atau DeviceNet.

Dalam sistem industri modern berbasis *Industrial Internet of Things* (IIoT), PLC juga dilengkapi dengan konektivitas ke cloud untuk keperluan pemantauan dan analisis data secara real-time. Misalnya, PLC Siemens S7-1500 dapat mengirimkan data produksi langsung ke server menggunakan protokol MQTT (Automation.com, 2023).

7. Siklus Kerja PLC (Scan Cycle)

Setiap PLC bekerja berdasarkan urutan siklus yang berulang disebut scan cycle, yang terdiri atas:

- a. *Input Scan* – membaca status seluruh *input* dari sensor.
- b. *Program Execution* – mengeksekusi instruksi logika sesuai urutan program.
- c. *Output Update* – mengubah status *output* sesuai hasil eksekusi program.

Satu siklus biasanya berlangsung dalam waktu milidetik, dan semakin cepat siklusnya maka semakin responsif sistem kontrol yang dibangun.

Arsitektur dasar PLC menunjukkan bahwa sistem ini merupakan kombinasi dari perangkat keras yang kuat dan

perangkat lunak yang fleksibel. Setiap bagian memiliki peran penting dalam memastikan bahwa proses kontrol berjalan efisien, aman, dan stabil. Pemahaman mendalam mengenai arsitektur ini menjadi dasar yang kuat bagi siapa pun yang ingin mengembangkan sistem otomasi industri, baik dalam skala kecil maupun besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Barkalov, A., Titarenko, L., & Mazurkiewicz, M. (2019). Programmable Logic Controllers. In *Studies in Systems, Decision and Control* (Vol. 195). https://doi.org/10.1007/978-3-030-11961-4_6
- Basile, F., Chiacchio, P., & Gerbasio, D. (2013). On the implementation of industrial automation systems based on plc. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 10(4). <https://doi.org/10.1109/TASE.2012.2226578>
- Hudedmani, M. G., Umayal, R. M., Kabberalli, S. K., & Hittalamani, R. (2017). Programmable Logic Controller (PLC) in Automation. *Advanced Journal of Graduate Research*, 2(1). <https://doi.org/10.21467/ajgr.2.1.37-45>
- Jia, H., Valavi, H., Tang, Y., Zhang, J., & Verma, N. (2020). A Programmable Heterogeneous Microprocessor Based on Bit-Scalable In-Memory Computing. *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, 55(9). <https://doi.org/10.1109/JSSC.2020.2987714>
- Kim, M.-G., Park, G.-Y., Yoo, D.-H., & Jeong, G.-Y. (2014). High Power Full-Bridge DC-DC Converter using a Center-Tapped Transformer and a Full-Wave Type Rectifier. *International Journal of Control and Automation*, 7(4). <https://doi.org/10.14257/ijca.2014.7.4.23>
- Trivedi, A., & Brunella, M. S. (2023). CPU-free Computing: A Vision with a Blueprint. *HotOS 2023 - Proceedings of the 19th Workshop on Hot Topics in Operating Systems*. <https://doi.org/10.1145/>

- Vidya Muthukrishnan. (2024). *Programmable Logic Controllers (PLCs): Basics, Types & Applications*.
- Al-Naib, A. (2022). Design an Industrial Robot Arm Controller Based on PLC. *Przegląd Elektrotechniczny*, 98(7). <https://doi.org/10.15199/48.2022.07.18>
- Ayub, A., Zubair, N., Yoo, H., Jo, W., & Ahmed, I. (2023). Gadgets of Gadgets in Industrial Control Systems: Return Oriented Programming Attacks on PLCs. *Proceedings of the 2023 IEEE International Symposium on Hardware Oriented Security and Trust, HOST 2023*. <https://doi.org/10.1109/HOST55118.2023.10132957>
- Bintoro, J., Satria, P., Santoso, E., & Oka, K. (2020). Perancangan Simulator Plc Menggunakan Program Delphi. *Perancangan Simulator PLC... (Jusuf Bintoro, 1(1)*.
- Budiyanto, M., & Prisda Oetari Sihombing, K. (2023). DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ZELIO SOFT2 PADA PROSES OTOMASI INDUSTRI PENGEPAKAN. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(1). <https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.9>
- Godase, V. (2025). Comparative Study of Ladder Logic and Structured Text Programming for PLC. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5383802>
- Godbole, S., Krishna, P. R., & Jha, R. K. (2024). Atomic Condition Coverage Analysis for Structured Text Based Programmable Logic Controller (PLC). *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3641399.3641427>
- Gultom, R. M., & Saragih, Y. (2024). Sistem Counter Plc Pada Konveyor Dengan Sensor Infrared Sebagai Input Di CV Karya Anugerah Jaya. *Jurnal Teknik Elektro*, 14(2).

- <https://doi.org/10.36546/jte.v14i2.1436>
- Mustafa, S., Nurfitri, S., Jauhar, A. J., Fuadi, R., & Rizal, A. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Trainer PLC. *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, 3(2). <https://doi.org/10.61141/joule.v3i2.324>
- Triwijaya, S., Prasetyo, Y., Triyono, B., Nur Prakoso, D., & Multazam, T. (2024). Implementation of smart room system based PLC and block diagram function programming. *Journal Geuthee of Engineering and Energy (JOGE)*, 3(1). <https://doi.org/10.52626/joge.v3i1.36>
- Muchtar, H., & Prasetyo, Z. A. (2017). Analisa Trip Gas Turbin Dari Proteksi Flame Off Di Pltgu Muara Tawar. *Tek. elektro*, no, 2001, 33-37.
- Wibowo, A., Santoso, J. T., & Wibowo, M. C. (2022). *Dasar Komputer Digital*. Universitas STEKOM. diakses dari : digilib.stiestekom.ac.id
- Yudha, F. A. K. (2022). Rancang Bangun Trainer Otomasi PLC Outseal 16 I/O. *Jurnal Teknik Mesin dan Mekatronika (Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics)*, 7(1), 51-62.
- Sam, J. F., & Billa, N. S. (2023). Simulasi Traffic Light Simpang Empat Berbasis Plc Omron Tipe Cp1e-E14sdr-A Menggunakan Training Kit. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, 4(1), 533-543.
- Harahap, A. P., Dwiono, W., & Harpawi, N. (2012). Rangkaian Perangkat Keras Pengalih Sumber Listrik Berbasis Sms. *Jurnal Elektronika Industri Vol*, 40, 49.
- Petruzella, F. D. (2011). *Programmable Logic Controllers* (3rd ed.). McGraw-Hill, diakses dari : ocni.unap.edu.pe
- Widharma, I. G. S., & Bali, P. N. (2021). Kajian pustaka pemanfaatan plc dalam dunia industri. *Politeknik Negeri Bali*.

- Posdzi, N. M., & Tan, E. C. (2021). *Programmable Logic Controller (PLC): Programming & Applications*. Politeknik Ungku Omar. e-ISBN 978-967-2421-35-1.
- Inductive Automation. (2025, May 28). *What is a PLC? Programmable Logic Controller*. Retrieved October 9, 2025, from Inductive Automation:
<https://inductiveautomation.com/resources/article/what-is-a-plc>
- Petruszella, F. D. (2016). *Programmable Logic Controllers*. McGraw-Hill Education. Retrieved October 9, 2025
- Webb, J. W., & Reis, R. A. (2003). *Programmable Logic Controllers: Principles and Applications*. Prentice Hall. Retrieved October 9, 2025

PROFIL PENULIS

Rifqi Firmansyah

Rifqi Firmansyah adalah seorang akademisi dan peneliti di bidang Teknik Elektro. Saat ini, beliau menjadi dosen pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Negeri Surabaya. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana dan Magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dalam bidang Teknik Elektro. Selanjutnya, beliau menempuh pendidikan doktoral di King Abdul Aziz University dengan fokus penelitian pada sistem kontrol dan microgrid. Dalam menjalankan tugas akademiknya, beliau aktif mengampu berbagai mata kuliah, antara lain Sistem Pengaturan Proses, Otomasi Sistem, Sistem Pengaturan Digital, Sistem Linier, Metode Numerik, dan Simulasi Sistem. Bidang penelitian yang ditekuni meliputi kontrol daya, optimasi microgrid, serta penerapan kecerdasan buatan pada sistem energi. Berbagai hasil penelitiannya telah dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan dipresentasikan dalam konferensi ilmiah internasional. Selain kegiatan pendidikan dan penelitian, beliau juga aktif dalam pengabdian kepada masyarakat, di antaranya melalui pelatihan pemrograman PLC bagi siswa SMK serta implementasi kecerdasan buatan dalam pengembangan sistem energi terbarukan. Dengan latar belakang akademik dan

pengalaman profesional yang luas, beliau terus berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Elektro, khususnya pada sistem kontrol dan energi berbasis teknologi cerdas.

Elsanda Merita Indrawati

Elsanda Merita Indrawati merupakan dosen pada Program Studi Teknik Elektro (Teknik Elektronika) di Universitas Nusantara PGRI Kediri, Jawa Timur. Beliau aktif dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat di bidang sistem kendali, elektronika industri, dan otomasi. Sebagai akademisi, beliau memiliki ketertarikan khusus pada pengembangan sistem kontrol berbasis Programmable Logic Controller (PLC), sistem mikrokontroler, serta penerapan teknologi otomasi dalam dunia industri dan pendidikan vokasional. Dalam proses pembelajaran, beliau menekankan pendekatan aplikatif dan berbasis praktik untuk membekali mahasiswa dengan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan industri 4.0. Selain aktif mengajar, beliau juga terlibat dalam berbagai publikasi ilmiah dan kegiatan pengabdian masyarakat yang berkaitan dengan implementasi sistem elektronika dan otomasi pada skala pendidikan maupun industri kecil dan menengah. Melalui buku ajar PLC ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep dasar, pemrograman, serta implementasi PLC dalam sistem kendali industri.

Dea Putri Nurwahyunita

Dea Putri Nurwahyunita adalah seorang mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, yang memiliki minat dalam bidang PLC. Penulis terus berusaha mengembangkan wawasan dan keterampilannya dalam sistem PLC. Selain berkuliah, ia juga aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan organisasi. Penulis percaya bahwa menulis adalah salah satu cara untuk mengabadikan ide dan berbagi wawasan dengan dunia. Ke depannya, penulis berencana untuk terus berkarya dan memperdalam pemahamannya di bidang yang berkaitan dengan Teknik Elektro.

Elisa Kurniawati

Elisa Kurniawati merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya yang memiliki ketertarikan khusus pada bidang Programmable Logic Controller (PLC). Ia berkomitmen untuk terus mengembangkan pengetahuan serta keterampilannya dalam sistem otomasi industri, khususnya yang berkaitan dengan PLC. Selama menempuh pendidikan, Elisa tidak hanya fokus pada kegiatan akademik, tetapi juga aktif terlibat dalam berbagai organisasi dan aktivitas kampus yang mendukung pengembangan diri. Keterlibatannya tersebut mencerminkan semangat belajar dan kontribusi nyata dalam lingkungan pendidikan. Bagi Elisa, menulis menjadi salah satu sarana untuk mengekspresikan gagasan sekaligus berbagi

pengetahuan dengan khalayak luas. Melalui karya tulis, ia berharap dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi pembaca. Ke depan, Elisa bercita-cita untuk terus menghasilkan karya yang berkualitas serta memperdalam kompetensinya di bidang Teknik Elektro, khususnya dalam pengembangan dan penerapan teknologi berbasis PLC.

Amanda Elena Sapiro

Amanda Elena Sapiro merupakan alumni Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabayahun 2026. Ia memiliki minat yang kuat dalam bidang Programmable Logic Controller (PLC) serta sistem otomasi industri. Sebagai mahasiswa yang berorientasi pada pengembangan kompetensi profesional, ia terus berupaya memperluas wawasan dan meningkatkan keterampilannya dalam perancangan serta pemrograman sistem PLC. Selain aktif dalam kegiatan akademik, ia juga berpartisipasi dalam berbagai kompetisi, termasuk Program Pembinaan Mahasiswa Wirausaha (P2MW) tingkat nasional, sebagai bentuk pengembangan kapasitas diri di bidang inovasi dan kewirausahaan. Bagi dirinya, menulis bukan hanya aktivitas akademik, tetapi juga sarana untuk mengabadikan gagasan dan berbagi pengetahuan kepada masyarakat luas. Melalui karya yang dihasilkan, ia berharap dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pendidikan dan teknologi, khususnya di bidang Teknik Elektro. Ke depan, ia berkomitmen untuk terus berkarya,

memperdalam keilmuan, serta mengembangkan inovasi yang relevan dengan kebutuhan industri dan dunia pendidikan.

Anita Dwi Ashari

Anita Dwi Ashari adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya yang memiliki ketertarikan mendalam pada bidang sistem kendali, khususnya Programmable Logic Controller (PLC). Ia terus berupaya meningkatkan kompetensi dan pemahamannya dalam teknologi otomasi sebagai bekal di dunia industri maupun pendidikan. Di samping menjalani perkuliahan, Elisa juga aktif mengikuti berbagai kegiatan akademik dan organisasi kemahasiswaan. Partisipasinya dalam kegiatan tersebut menjadi sarana untuk mengasah kemampuan kepemimpinan, kerja sama tim, serta memperluas wawasan. Elisa memandang menulis sebagai media yang efektif untuk menuangkan ide, pemikiran, dan pengalaman. Melalui tulisan, ia ingin berbagi pengetahuan sekaligus memberikan kontribusi positif kepada masyarakat. Ke depannya, Elisa berkomitmen untuk terus belajar, berkarya, dan mengembangkan diri, khususnya dalam bidang Teknik Elektro, agar mampu memberikan manfaat yang lebih luas di dunia pendidikan maupun industri.

Dela Permatasari

Dela Permatasari merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya yang memiliki ketertarikan kuat pada dunia otomasi, khususnya Programmable Logic Controller (PLC). Ketekunannya dalam mempelajari sistem kendali menjadikannya pribadi yang terus berkembang dan adaptif terhadap kemajuan teknologi. Tidak hanya berfokus pada kegiatan akademik, Elisa juga aktif berkontribusi dalam berbagai organisasi dan aktivitas kampus. Pengalaman tersebut membentuk karakter yang komunikatif, kolaboratif, serta memiliki jiwa kepemimpinan yang baik. Bagi Elisa, menulis bukan sekadar kegiatan, melainkan wadah untuk menuangkan ide, merekam pemikiran, serta berbagi wawasan dengan khalayak luas. Ia percaya bahwa melalui tulisan, ilmu dapat disebarluaskan dan memberikan dampak positif bagi banyak orang. Dengan semangat belajar yang tinggi, Elisa bercita-cita untuk terus berkarya dan memperdalam keahliannya di bidang Teknik Elektro, khususnya dalam pengembangan teknologi berbasis PLC, guna memberikan kontribusi nyata di dunia pendidikan dan industri di masa depan.

Amelia Rahmi Wibowo

Amelia Rahmi Wibowo adalah seorang mahasiswa program studi Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya, yang memiliki minat dalam sistem kendali. Lahir Mojokerto, 9 Desember 2004, penulis terus berusaha mengembangkan wawasan dan keterampilannya dalam sistem kendali. Selain berkuliah, ia juga aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan organisasi, seperti aktif sebagai Asisten Lab Sistem Kendali dan pernah menjadi asisten juri perlombaan PLC tingkat SMK tahun 2024 di Surabaya. Ia percaya bahwa menulis adalah salah satu cara untuk mengabadikan ide dan berbagi wawasan dengan dunia. Ke depannya, penulis berencana untuk terus berkarya dan memperdalam pemahamannya di bidang yang berkaitan dengan Teknik Elektro. Penulis dapat dihubungi melalui email: ameliaarahmi365@gmail.com untuk berdiskusi lebih lanjut.

BELAJAR PLC DARI NOL

Teori, Pemrograman, dan Aplikasi Industri

Buku berjudul **“Belajar PLC dari Nol: Teori, Pemrograman, dan Aplikasi Industri”** ini disusun sebagai referensi pembelajaran yang praktis dan sistematis, khususnya bagi peserta didik SMK, mahasiswa, serta praktisi yang ingin memahami dasar hingga penerapan PLC dalam sistem otomasi industri modern.

Buku ini menghadirkan materi yang mudah dipahami, mulai dari konsep dasar PLC, arsitektur, pemrograman, hingga contoh aplikasi nyata di dunia industri. Harapannya, buku ini dapat menjadi sumber belajar yang membantu pembaca menguasai kemampuan teknis secara bertahap, sekaligus mendorong kreativitas dalam merancang sistem otomasi yang efektif dan inovatif. Semoga buku ini memberikan manfaat dan menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan kompetensi di bidang otomasi industri.



PENERBIT KBM INDONESIA
Anggota IKAPI
0813 5751 7526 / 0353 3234 874
Kantor : Maguwoharjo, Depok, Sleman-Yogyakarta

@penerbitbukujogja

@penerbit.kbm

ISBN 978-634-278-301-6



9 786342 783016