

A blue industrial robotic arm is shown in a factory setting, with its joints and cables visible. The background is blurred, showing other industrial equipment and bright lights.

SISTEM KONTROL MOTOR LISTRIK BERKONFIGURASI PLC BERBASIS HMI

Ali Nur Fathoni | Fendi Achmad | Puput Wanarti Rusimanto
Alvadias M. B | Putri Anggun | M. Faiz Akbar | Rifqi Daffa P.

SISTEM KONTROL MOTOR LISTRIK BERKONFIGURASI PLC BERBASIS HMI

Ali Nur Fathoni

Ir. Fendi Achmad

Puput Wanarti Rusimamto

Alvadiaz Muhammad Bintang

Putri Anggun Pratiwi

Muhammad Faiz Akbar

Rifqi Daffa Prasetyo



PENERBIT KBM INDONESIA

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

SISTEM KONTROL MOTOR LISTRIK BERKONFIGURASI PLC BERBASIS HMI

Copyright @ Ali Nur Fathoni dkk

All right reserved

Penulis

Ali Nur Fathoni, Fendi Achmad, Puput Wanarti Rusimamto
Alvadiarz Muhammad Bintang, Putri Anggun Pratiwi
Muhammad Faiz Akbar, Rifqi Daffa Prasetyo

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/>

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

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit.kbmindonesia
@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-202-392-1

Cetakan ke-1, Juni 2025
14 x 21 cm, xii + 137 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 kehadiran Allah SWT yang atas berkat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga buku pembelajaran Implementasi Sistem Kontrol Motor Listrik Berkonfigurasi PLC Berbasis HMI telah selesai disusun. Buku pembelajaran ini berisi tentang pengetahuan peserta didik untuk mendalami materi pengimplementasian sistem kontrol motor listrik yang berkonfigurasi PLC dan berbasis HMI. Buku ini dapat menunjang kegiatan-kegiatan praktikum maupun diskusi yang dilakukan secara kelompok ataupun individu.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dalam menunjang kegiatan belajar mengajar di sekolah dan lembaga lainnya yang memerlukan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan banyak masukan. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan baik dari segi materi maupun penyajian dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat Penulis harapkan demi penyempurnaan buku ini.

Surabaya, 25 Februari 2025



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
Bab 1 PLC (Programmable Logic Control)	1
A. Pengertian Dan Sejarah PLC	1
B. Fungsi Dan Penggunaan PLC	3
C. Bagian–Bagian PLC	5
D. PLC Omron	7
E. Macam–Macam Seri-C Omron	9
Bab 2 HMI (Human Machine Interface)	13
A. Pengertian Dan Sejarah HMI	13
B. Fungsi Dan Penggunaan HMI	14
C. Bagian–Bagian HMI	16
D. Kelebihan Dan Kekurangan HMI	17
E. HMI Omron	19
Bab 3 Motor Listrik Dan Sistem Kontrol	23
A. Pengertian Dan Sejarah Motor Listrik	23
B. Fungsi Dan Kegunaan	24
C. Bagian–Bagian Motor Listrik	25
D. Jenis–Jenis Motor Listrik	30
E. Sistem Kontrol Motor Listrik	38
F. Macam–Macam Sistem Kendali Pada Motor Listrik	40

Bab 4 Tutorial Pemrograman PLC Omron Menggunakan CX Programmer Dan CX Designer	47
A. Langkah Awal Memulai Aplikasi CX Programmer ...	47
B. Membuat Program PLC Baru.....	51
C. Menyimpan File Program PLC	55
D. Pengertian Ladder Diagram.....	56
E. Fungsi Dan Keunggulan Ladder Diagram.....	57
F. Simbol Dan Elemen Dasar Ladder Diagram	58
G. Cara Memasukkan Komponen Dalam Pemrograman PLC.....	61
H. Pengenalan Bagian Isi Ladder Diagram	61
I. Membuat Program PLC.....	62
J. Simulasi Dan Transfer Program.....	67
K. Transfer Program Ke PLC	70
L. Rangkaian Sistem Kontrol Motor Listrik Beserta Program PLC	71
M. Memulai CX Designer.....	79
N. Membuat Program HMI Baru	81
O. Menyimpan File Program Hmi CX Designer	84
P. Mengintegrasikan Simulasi PLC Dan HMI.....	85
Bab 5 Pemasangan PLC Dan HMI.....	87
A. Tata Letak / Tata Cara Pemasangan PLC.....	87
B. Cara Memasang Peralatan / Material Instalasi PLC	91
C. Pengecekan Pemasangan PLC.....	100
Bab 6 Job Sheet PLC Dan HMI Basic	103
A. Job Sheet Kontrol Motor Listrik Dol Job Sheet	103
B. Job Sheet Kontrol Motor Listrik Dengan Pengendalian Dari Dua Tempat Job Sheet	108

C.	Job Sheet Kontrol Motor Listrik Forward-Reverse Job Sheet	112
D.	Job Sheet Kontrol Motor Listrik 3 Motor Berurutan Otomatis Job Sheet	117
E.	Job Sheet Kontrol Motor Listrik Star-Delta Otomatis Job Sheet	122
DAFTAR PUSTAKA		129
PROFIL PENULIS		133



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambar komponen–komponen PLC.....	5
Gambar 1. 2 Keterangan PLC Omron Tipe CP1E	6
Gambar 1. 3 Omron Automation.....	7
Gambar 1. 4 Sysmac PLC pertama yang dikeluarkan oleh Omron Industrial Automation	8
Gambar 1. 5 PLC Omron Tipe CS1.....	10
Gambar 1. 6 PLC Omron Tipe NX Controller.....	11
Gambar 1. 7 Gambar PLC Omron Tipe CJ	11
Gambar 1. 8 Gambar PLC Omron Tipe CP.....	12
Gambar 2. 1 Human Machine Interface	14
Gambar 2. 2 HMI Omron tipe NYE	19
Gambar 2. 3 Gambar HMI Omron tipe NA.....	20
Gambar 2. 4 HMI Omron tipe NB.....	21
Gambar 3. 1 Stator.....	25
Gambar 3. 2 Rotor.....	26
Gambar 3. 3 Bearing	27
Gambar 3. 4 Housing motor listrik	28
Gambar 3. 5 Shaft motor listrik.....	30
Gambar 3. 6 Ilustrasi motor DC seri.....	32
Gambar 3. 7 Ilustrasi motor DC Shunt.....	33
Gambar 3. 8 Ilustrasi motor listrik sinkron.....	35
Gambar 3. 9 Ilustrasi motor listrik asinkron	37
Gambar 3. 10 Trainer PLC.....	42

Gambar 3. 11 Trainer panel kontrol.....	44
Gambar 4. 1 Tampilan pencarian file CX Programmer	48
Gambar 4. 2 Tampilan folder CX One yang berisi file CX Programmer	48
Gambar 4. 3 Tampilan isi folder CX Programmer	49
Gambar 4. 4 Tampilan aplikasi CX Programmer pada layar utama.....	49
Gambar 4. 5 Tampilan awal ketika open aplikasi CX Programmer	50
Gambar 4. 6 Tampilan pembuatan file baru aplikasi CX Programmer	50
Gambar 4. 7 Tampilan akan membuka aplikasi CX Programmer	52
Gambar 4. 8 Tampilan awal membuka aplikasi CX Programmer	52
Gambar 4. 9 Membuat file baru pada CX Programmer	53
Gambar 4. 10 Setting tipe PLC	53
Gambar 4. 11 Setting CPU tipe PLC.....	54
Gambar 4. 12 Tampilan lembar kerja baru pada CX Programmer	54
Gambar 4. 13 Cara menyimpan file program PLC	55
Gambar 4. 14 Pemberian nama file program	56
Gambar 4. 15 Kontak NO ladder diagram.....	58
Gambar 4. 16 Kontak NC ladder diagram	59
Gambar 4. 17 Koil (output) pada ladder diagram.....	59
Gambar 4. 18 Timer pada ladder diagram.....	60
Gambar 4. 19 Counter pada ladder diagram.....	60
Gambar 4. 20 Tampilan menu help (F1) aplikasi CX Programmer	61
Gambar 4. 21 Membuat file baru program plc.....	63
Gambar 4. 22 Setting tipe PLC	63

Gambar 4. 23 Setting CPU tipe PLC.....	64
Gambar 4. 24 Cara membuat kontak NC	64
Gambar 4. 25 Cara membuat kontak NO	65
Gambar 4. 26 Pemberian nama kontak NO	65
Gambar 4. 27 Membuat kontak koil	65
Gambar 4. 28 Memberi nama kontak koil.....	66
Gambar 4. 29 Cara membuat kontak NO sebagai pengunci	66
Gambar 4. 30 Pemberian nama kontak NO sebagai pengunci	66
Gambar 4. 31 Tampilan keseluruhan program yang	67
Gambar 4. 32 Tampilan Menu Simulasi	68
Gambar 4. 33 Tampilan saat work online simulator	68
Gambar 4. 34 Exit simulator.....	69
Gambar 4. 35 Tampilan menu work online.....	70
Gambar 4. 36 Cara transfer program to PLC.....	70
Gambar 4. 37 Cara transfer program from PLC.....	71
Gambar 4. 38 Rangkaian sistem kontrol DOL dan.....	72
Gambar 4. 39 Program PLC rangkaian DOL	72
Gambar 4. 40 Rangkaian Sistem Kontrol Pengendali Motor dari Dua Tempat	73
Gambar 4. 41 Rangkaian Daya Pengendali Motor dari Dua Tempat	73
Gambar 4. 42 Program PLC Pengendali Motor dari Dua Tempat	74
Gambar 4. 43 Sistem Kontrol Motor Forward Reverse.....	74
Gambar 4. 44 Rangkaian Daya Kontrol Motor Forward Reverse.....	75
Gambar 4. 45 Program PLC Kontrol Motor Forward Reverse.....	75

Gambar 4. 46 Rangkaian Sistem Kontrol Motor Berurutan Otomatis.....	76
Gambar 4. 47 Rangkaian Daya Kontrol Motor Berurutan Otomatis.....	76
Gambar 4. 48 Program PLC Kontrol Motor Berurutan Otomatis.....	77
Gambar 4. 49 Rangkaian Sistem Kontrol Motor Star Delta Otomatis.....	78
Gambar 4. 50 Rangkaian Daya Kontrol Motor Star Delta Otomatis.....	78
Gambar 4. 51 Program PLC Kontrol Motor Star Delta Otomatis.....	79
Gambar 4. 52 Tampilan pencarian file CX Designer	80
Gambar 4. 53 Tampilan Folder File CX Designer	80
Gambar 4. 54 Tampilan Isi Folder File CX Designer	80
Gambar 4. 55 Tampilan Aplikasi CX Designer pada Layar Utama Desktop.....	81
Gambar 4. 56 Tampilan ketika Open Aplikasi CX Designer	81
Gambar 4. 57 Tampilan ketika Open Aplikasi CX Designer	82
Gambar 4. 58 Membuat File Baru Aplikasi CX Designer	82
Gambar 4. 59 Setting File Baru Aplikasi CX Designer	83
Gambar 4. 60 Tampilan Layar File Baru Aplikasi CX Designer	83
Gambar 4. 61 Cara Menyimpan File Program Aplikasi CX Designer	84
Gambar 4. 62 Pemberian Nama File Program Aplikasi CX Designer	85

Gambar 4. 63 Proses Mengintegrasikan CX Programmer dan CX Designer	86
Gambar 4. 64 Pencarian File yang akan disimulasikan ...	86
Gambar 5. 1 Penempatan PLC dalam sebuah box panel.....	90
Gambar 5. 2 Posisi pemasangan PLC	91
Gambar 5. 3 Konfigurasi input pada Unit Input PLC C200H-ID212 & PLC CPM2A.....	94
Gambar 5. 4 Konfigurasi Output pada Unit Output PLC..	95
Gambar 5. 5 Konfigurasi Output pada PLC CPM2A.....	96
Gambar 5. 6 Pemasangan kabel power supply pada PLC C200H	97
Gambar 5. 7 Pemasangan kabel power supply pada PLC CPM2A.....	97
Gambar 5. 8 Pengawatan/pemasangan input & output	98
Gambar 5. 9 Rangkaian interlock untul pengamananan rangkaian.....	99
Gambar 5. 10 Tampilan pemasangan power supply dan output, input PLC	100



DAFTAR PUSTAKA

- Sutrisno. (2020). *Otomasi industri*. Penerbit XYZ.
- Armenta, A. (2022). *Omron PLCs-A Hardware History*. Technical Articles Omron PLCs-A Hardware History-Technical Articles (control.com)
- Inductive Automation. (2018). *HMI: Human-Machine Interface (What is HMI, Common Uses, Trends and the Future of HMI)*. What is HMI? Human Machine Interface (inductiveautomation.com)
- Omron Automation. *NB Series Touch-Screen HMIs for OEM*. NB Series Touch-Screen HMIs for OEM | Omron
- Omron Automation. *NYE Series Industrial Panel PC*. NYE Series Industrial Panel PC | Omron
- Omron Automation. *NA Series Advanced Programmable Terminal HMI*. NA Series Advanced Programmable Terminal/HMI | Omron
- Rahayu, S., & Putra, R. (2022). *Desain dan implementasi sistem kendali motor listrik berbasis PLC*. Jurnal Teknik Elektro, 18(2), 45-52.
- Prasetyo, A. (2021). *Analisis pengendalian motor listrik menggunakan PLC pada industri manufaktur*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa, 14(1), 33-41.
- Santoso, B. (2023). *Implementasi kontrol motor Star-Delta berbasis PLC dalam industri otomasi*. Jurnal Teknik Otomasi, 11(3), 22-30.

- Unesa. (n.d.). *Panduan pemrograman PLC OMRON*. Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/download/44479/37824>
- ResearchGate. (n.d.). *Pengembangan jobsheet kendali motor induksi menggunakan PLC*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/366343605-Pembuatan_Jobsheet_Kendali_Motor_Induksi_menggunakan_Human_Machine_Interface
- Santoso, B. (2023). *Implementasi kontrol motor forward-reverse berbasis PLC dalam industri otomasi*. Jurnal Teknik Otomasi, 11(3), 22-30.
- Aldino. (2019). *Perangkat I/O PLC*. Universitas Gadjah Mada Menara Ilmu-Programmable Logic Controller (PLC). Perangkat I/O PLC–Menara Ilmu–Programmable Logic Controller (PLC) (ugm.ac.id)
- Ciwa. (2019). *PLC Basic 7–Instalasi, Perawatan dan Troubleshooting PLC*. Automation Indonesia
- Aldino. (2019). *Pemrograman PLC Omron dengan CX-Programmer*. Universitas Gadjah Mada Menara Ilmu-Programmable Logic Controller (PLC). Pemrograman PLC Omron dengan CX-Programmer–Menara Ilmu–Programmable Logic Controller (PLC) (ugm.ac.id)
- Achmad Fendi, Dkk. (2024). *PLC & HMI–Programmable Logic Control and Human Machine Interface*. Edisi 1. Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia
- Bose, Bimal K. (2006). *Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends* Academic Press.
- Bolton, W. (2021). *Programmable Logic Controllers* (7th ed.). Elsevier.

Petruzella, F. D. (2022). Electric Motors and Control Systems (3rd ed.). McGraw-Hill Education.



PROFIL PENULIS



Ali Nur Fathoni, S.Pd., M.Eng., Gr.

lahir di Boyolali, 22 Maret 1994. Lulus Bidang Studi Elektronika Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang (UNNES) tahun 2018. Lulus Bidang Studi Elektronika Prodi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Universitas Negeri Jakarta (UNJ) tahun 2019. Lulus Bidang Studi Sistem Isyarat dan Elektronika Prodi S2 Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada (UGM) tahun 2023. Saat ini bekerja sebagai dosen di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada program studi Pendidikan Teknik Elektro. Penulis menekuni bidang penelitian dan pengabdian terkait dengan bidang ilmu penugasan atau kepakaran tentang Teknik Elektronika Industri.



Ir. Fendi Achmad, S.Pd., M.Pd. lahir di Surabaya, 26 Desember 1990. Lulus pendidikan Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya (UNESA) tahun 2013, S2 Prodi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UNESA tahun 2016, Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) Universitas Muhammadiyah Malang Tahun 2024. Saat ini bekerja sebagai dosen di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada program studi Pendidikan Teknik Elektro. Penulis menekuni bidang penelitian dan pengabdian terkait dengan bidang ilmu penugasan atau kepakaran tentang Pembelajaran PLC Kelistrikan Industri.



Dr. Puput Wanarti Rusimamto, S.T., M.T. lahir di Nganjuk, 22 Juni 1970. Lulus Bidang Studi Instrumentasi dan Kontrol Prodi S1 Teknik Fisika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) tahun 1994. Lulus Bidang Studi Teknik Sistem Pengaturan Prodi S2 Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) tahun 2002. Lulus program Doktor Prodi S3 Pendidikan Vokasi Unesa tahun 2022. Saat ini bekerja sebagai dosen di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) pada program studi Pendidikan Teknik Elektro. Penulis menekuni bidang penelitian dan pengabdian terkait dengan bidang ilmu

penugasan atau kepakaran tentang Pendidikan Vokasional Rekayasa Elektro.



Alvadiaz Muhammad Bintang merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang lahir di Surabaya, 25 Juni 2005. Lulusan tahun 2023 SMK Negeri 7 Surabaya Jurusan Teknik Pendingin dan Tata Udara. Sekarang sedang menempuh pendidikan Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya (UNESA)

dan mengambil konsentrasi jurusan Teknik Tenaga Listrik. Buku ini merupakan buku pertama yang disusun bersama para dosen guna mempermudah proses belajar dan menerapkan sistem kontrol motor listrik yang berbasis PLC berkonfigurasi HMI.

NIM : 23050514085

Email : alvadiaz789@gmail.com



Putri Anggun Pratiwi merupakan anak terakhir dari empat bersaudara yang lahir di Lumajang, 08 Januari 2004. Lulusan tahun 2022 SMK Muhammadiyah Lumajang Jurusan Farmasi Klinis dan Komunitas. Sekarang sedang menempuh pendidikan Prodi S1 Pendidikan Teknik

Elektro di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) dan mengambil konsentrasi jurusan Teknik Tenaga Listrik.

Buku ini merupakan buku pertama yang disusun bersama para dosen guna mempermudah proses belajar dan menerapkan sistem kontrol motor listrik yang berbasis PLC berkonfigurasi HMI.

NIM : 23050514089

Email : anggunpratiwi993@gmail.com



Muhammad Faiz Akbar merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir di Surabaya, 11 Maret 2005. Lulusan tahun 2023 SMK Negeri 1 Sidoarjo Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Sekarang sedang menempuh pendidikan Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro di

Universitas Negeri Surabaya (UNESA) dan mengambil konsentrasi jurusan Teknik Tenaga Listrik. Buku ini merupakan buku pertama yang disusun bersama para dosen guna mempermudah proses belajar dan menerapkan sistem kontrol motor listrik yang berbasis PLC berkonfigurasi HMI.

NIM : 23050514015

Email : faizakbar1103@gmail.com



Rifqi Daffa Prasetyo merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang lahir di Surabaya, 27 Juni 2005. Lulusan tahun 2023 SMK Kartika 1 Surabaya Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Sekarang sedang menempuh pendidikan Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) dan mengambil konsentrasi jurusan Teknik Tenaga Listrik. Buku ini merupakan buku pertama yang disusun bersama para dosen guna mempermudah proses belajar dan menerapkan sistem kontrol motor listrik yang berbasis PLC berkonfigurasi HMI.

NIM : 23050514054

Email : rifqi.daffa.prasetyo@gmail.com