

RANCANG BANGUN MODUL PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)
MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIK*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Nama : Latifah Nur Syamsiar

NIM : 170431100071

Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T

Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc

ABSTRAK

Sebagai mahasiswa kegiatan praktikum sangatlah penting. Kegiatan ini menuntut mahasiswa untuk melakukan pengamatan, percobaan, atau pengujian suatu konsep atau prinsip materi mata kuliah yang dilakukan di dalam atau di luar laboratorium. *Programmable Logic Controller* (PLC) dirancang untuk menggantikan penggunaan relay dalam sistem kontrol, karena dalam industri relay digunakan sangat banyak apabila nantinya diterapkan dalam mata kuliah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang trainer sistem *pneumatic* berbasis PLC untuk mahasiswa Teknik Elektro agar mudah dalam memahami, mengembangkan dan mempunyai gambaran mengenai pengaplikasian PLC dalam dunia kerja. Penelitian diawali dengan identifikasi model, referensi jurnal, buku digunakan sebagai dasar dalam pembuatan modul trainer PLC. Dilanjutkan dengan uji kelayakan sistem apakah sudah merepresentasikan kondisi *real* sistem dan kebutuhan pembelajaran di laboratorium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* meliputi proses penilaian alat yang nantinya akan dinilai langsung oleh dosen Teknik Elektro. Pada solenoid valve 5/2 berkerja optimal Ketika diberi tegangan 24V dengan arus kurang dari 1A. Sedangkan sensor Pt-100 membutuhkan tegangan 24V dengan keluaran tegangan sebesar 0-10V. Hasil dari penelitian ini yaitu modul trainer pembelajaran PLC yang sudah teruji kelayakannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran PLC terdiri dari blok input output yaitu, sensor proximity NPN, *cylinder*, *pilot lamp*, *lamp 24v*, *push button*, *toggle switch*, sensor Pt-100 serta dilengkapi modul berbentuk *jobsheet*. Untuk tingkat kelayakan modul trainer PLC berdasarkan ahli memperoleh persentase 94,13%, sedangkan tingkat kelayakan menurut pengguna mendapatkan persentase 84,94%. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa modul trainer PLC sangat layak digunakan untuk praktikum.

Kata Kunci: PLC, *Pneumatic*, Cx-Programmer, *Solenoid Valve*, *Double Acting Cylinder*, *Learning Media*, *proximity NPN*.

**RANCANG BANGUN MODUL PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)
MENGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIK*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**

Nama : Latifah Nur Syamsiar

NIM : 170431100071

Dosen Pembimbing : Riza Alfita, S.T., M.T

Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc

ABSTRACT

As a student, practical activities are very important. This activity requires students to observe, experiment, or test a concept or principle of subject matter carried out inside or outside the laboratory. Programmable Logic Controller (PLC) is designed to replace the use of relays in control systems, because in the industry, relays are used very much when later applied in courses. The purpose of this research is to design a PLC-based pneumatic system trainer for Electrical Engineering students so that it is easy to understand, develop and have an overview of the application of PLC in the world of work. The research begins with the identification of models, journal references, books used as the basis for making PLC trainer modules. Followed by a feasibility test of the system whether it represents the real condition of the system and the learning needs in the laboratory. The method used in this research is the Research and Development method which includes the tool assessment process which will be assessed directly by the Electrical Engineering lecturer. The solenoid valve 5/2 works optimally when given a voltage of 24V with a current of less than 1A. While the Pt-100 sensor requires a voltage of 24V with an output voltage of 0-10V. The results of this study are PLC learning trainer modules that have been tested for feasibility. The results showed that the PLC learning media consisted of input output blocks, namely NPN proximity sensors, cylinders, pilot lamps, 24v lamps, push buttons, toggle switches, Pt-100 sensors and equipped with a module in the form of a job sheet. For the feasibility level of the PLC trainer module, the percentage is 94,13%, while the feasibility level according to the user is 84,94%. Based on these results, it can be concluded that the PLC trainer module is very suitable for practical use.

Keyword: PLC, *Pneumatic*, Cx-Programmer, *Solenoid Valve*, *Double Acting Cylinder*, *Learning Media*, *proximity NPN*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Modul PLC (*Programmable Logic Controller*) menggunakan sistem *Pneumatik* Sebagai Media Pembelajaran”.

Keberhasilan penulis dalam menyusun laporan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Sri Wahyuni, S.Kom.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk membuat laporan skripsi.
2. Bapak Riza Alfita, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan skripsi.
3. Bapak Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., M.Sc, selaku dosen pembimbing II, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan skripsi.
4. Orang tua yang telah banyak memberi dukungan baik moril, materi, dan spiritual.
5. Teman-teman Teknik Elektro UTM 2017 atas dukungan dan bantuan saat proses penulisan laporan skripsi ini.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan Namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan seta menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya proposal ini.

Bangkalan, 7 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMANIPERNYATAAN ORISINILITAS JUDULI	4
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan Skripsi.....	3
1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	4
BAB II TEORI PENUNJANG.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 PLC (Programmable Logic Controller).....	7
2.2.2 Struktur Dasar PLC	10
2.2.3 Prinsip Dasar Pengkabelan PLC	12
2.2.4 Sourcing dan Sinking	14
2.2.5 Metode Research and Development (R&D)	16
2.2.6 Media Pembelajaran.....	26
2.2.7 Pneumatik.....	27
BAB III PERANCANGAN SISTEM	46
3.1 Proses Kerja Sistem	46
3.1.1 Diagram Rangkaian.....	46
3.1.2 Alur Proses Kerja Sistem	46
3.2 Perancangan Perangkat Keras	47
3.2.1 Desain Bagian LCD HMI.....	48
3.2.2 Desain Modul Utama	48

3.2.3	Desain Input	49
3.2.4	Desain Traffic Lights	49
3.3	Kebutuhan Sistem.....	49
3.3.1	Filter Regulator	49
3.3.2	Kompresor	50
3.3.3	Solenoid Valve 5/2	51
3.3.4	Double Acting Cylinder	51
3.3.5	Power Supply	52
3.3.6	Sensor Suhu Pt-100	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA		54
4.1.	Pengujian Alat	54
4.1.1.	Hasil Uji Coba Modul Utama.....	54
4.1.2.	Sensor Pt-100	61
4.1.3.	Pneumatik.....	64
4.1.4.	Hasil Validasi Ahli	66
4.1.5.	Hasil Validasi Responden (User)	67
BAB V PENUTUP.....		68
5.1.	Kesimpulan.....	68
5.2.	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		71
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Programmable Logic Controller (PLC).....	1
Gambar 2. 1 Cara pemilihan PLC secara umum.....	7
Gambar 2. 2 Sistem PLC.....	10
Gambar 2. 3 Common yang digunakan bersamaan.....	13
Gambar 2. 4 Common yang terpisah dalam 1 modul.....	14
Gambar 2. 5 Common yang terpisah dihubungkan dalam 1 modul.....	14
Gambar 2. 6 Sinking input modul	15
Gambar 2. 7 Sourcing input modul	15
Gambar 2. 8 Hubungan sensor 3 kabel dengan input modul PLC (a) sourcing sensor, (b) sinking sensor.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Rangkaian.....	46
Gambar 3. 2 Flowchart.....	47
Gambar 3. 3 Desain Modul LCD	48
Gambar 3. 4 Desain Modul Utama.....	48
Gambar 3. 5 Desain modul output	49
Gambar 3. 6 Desain modul traffic lights	49
Gambar 3. 7 Filter Regulator.....	50
Gambar 3. 8 Kompresor	50
Gambar 3. 9 Solenoid valve 5/2	51
Gambar 3. 10 Double Acting Cylinder	52
Gambar 3. 11 Power Supply	52
Gambar 3. 12 Sensor Suhu Pt-100	53
Gambar 4. 1 ladder menggunakan es batu	63
Gambar 4. 2 ladder menggunakan korek api.....	63
Gambar 4. 3 ladder menggunakan solder	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	4
Tabel 2. 1 Kisi-kisi ahli	23
Tabel 2. 2 Kisi-kisi Pengguna	24
Tabel 2. 3 Kriteria Penilaian	25
Tabel 2. 4 Kategori Kelayakan Media Pembelajaran Berdasarkan Rating Sale	26
Tabel 4. 1 Uji coba Pilot Lamp & Buzzer	54
Tabel 4. 2 Uji Coba Push Button.....	55
Tabel 4. 3 Uji Coba Toggle Switch.....	57
Tabel 4. 4 Uji Coba Push Button (NO & NC)	58
Tabel 4. 5 Uji Coba Lampu 24v	60
Tabel 4. 6 Uji Coba Sensor Suhu Pt-100	61
Tabel 4. 7 Uji Coba Silinder Pneumatik	64
Tabel 4. 8 Hasil Persentase Validasi Ahli	66
Tabel 4. 9 Hasil Skor Validasi Ahli	66
Tabel 4. 10 Hasil Uji Pengguna (user)	67