

**PENGEMBANGAN TRAINER MIKROKONTROLLER DENGAN
BAHASA PEMROGRAMAN LADDER DIAGRAM BERBASIS LDMIKRO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

EGIE OVELATAMA

NIM. 1201904/2012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Dengan
Bahasa Pemrograman Ladder Diagram Berbasis
LDMikro

Nama : Egie Ovelatama

NIM/BP : 1201904/2012

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

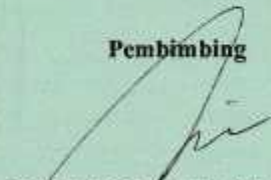
Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019

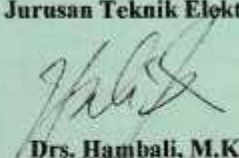
Disetujui Oleh:

Pembimbing


Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom.
NIP. 19730908 200501 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP


Drs. Hambali, M.Kes.
NIP 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pengembangan Trainer Mikrokontroler Dengan
Bahasa Pemrograman Ladder Diagram Berbasis
LDMikro

Nama : Egie Ovelatama

NIM/BP : 1201904

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2019

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom.	
Sekretaris	: Drs. Hambali M.Kes.	
Anggota	: Dr. Riki Mukhaiyar, S.T., M.T	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof Hamka UNP Air Tawar Padang 25131 Tlp: 0751-445998
Fax (0751) 705644 E-mail: info@fti.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Egie Ovelatama
NIM/BP : 1201904/2012
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:

"Pengembangan Trainer Mikrokontroler Dengan Bahasa Pemrograman Ladder Diagram Berbasis LDMikro" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya, bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti bahwa saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Agustus 2019

Diketahui oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Drs. Hambali, M.Kes.

NIP. 196205081987031004NIM. 14063008

Saya yang menyatakan



Egie Ovelatama

ABSTRAK

M. Ridwan : Pengembangan *Trainer* Praktikum Mikrokontroler dengan Pemrograman LDmicro

Pembimbing : Dr. Mukhlidi Muskhir, S. Pd, M. Kom.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh sulitnya mempelajari bahasa pemrograman mikrokontroler yang biasa digunakan, yaitu bahasa C, C+ dan lain sebagainya sehingga memerlukan bahasa pemrograman alternatif yaitu *ladder diagram* yang mudah dipahami, juga belum tersedianya *trainer* mikrokontroler yang mendukung bahasa pemrograman tersebut. Dengan demikian dikembangkanlah suatu *trainer* yang mampu menjembatani antara bahasa pemrograman *ladder diagram* yang biasa digunakan untuk memprogram PLC dengan mikrokontroler yang digunakan untuk mahasiswa UNP khususnya mata pelajaran Praktikum Mikrokontroler.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (***Research and Development***). Penelitian ini menggunakan model 3-D yang dimodifikasi dari model 3-D yang terdiri dari 3 tahap, yaitu ***Define, Design, dan Development***. Subjek penelitian ini adalah *trainer* mikrokontroler dengan pemrograman LDmicro pada mata kuliah praktikum mikrokontroler. Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada satu orang dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang ahli dalam bidang mikrokontroler sebagai validator.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa *trainer* mikrokontroler dengan pemrograman LDmicro telah memenuhi aspek validitas total keseluruhan dari presentasi validitas 75% dengan kategori valid, dimana validasi syarat didaktik dengan presentase 78% kategori valid, validasi syarat konstruksi dengan presentase 70% kategori cukup valid, validasi syarat teknis dengan presentase validitas 76% kategori valid. *Trainer* yang telah dinilai dan dinyatakan valid dapat digunakan sebagai panduan praktikum untuk belajar secara mandiri.

Kata Kunci : *Trainer*, Mikrokontroler, LDmicro, R&D, 3-D.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat, dan hidayah Nyalah saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang saya susun ini berjudul “*Pengembangan Trainer Mikrokontroller Dengan Bahasa Pemrograman Ladder Diagram Berbasis LDMikro*” .

Skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi tugas akhir dalam menempuh jenjang pendidikan Strata-1 dalam bidang pendidikan Teknik Elektro. Tujuan khususnya yakni untuk mengembangkan *trainer* mikrokontroler dengan bahasa pemrograman *Ladder Diagram*.

Skripsi ini penulis selesaikan melalui arahan dan bimbingan dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan dan membina penulis dengan penuh kesabaran dan selalu memotivasi penulis. Selama penulisan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak yang bersifat moril maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar dalam membimbing, memberikan motivasi, dan memberikan banyak ilmu serta arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang dan Dosen Penguji I
3. Bapak Dr. Riki Mukhaiyar, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II.
4. Teristimewa kepada keluarga tercinta atas kasih sayang dan dukungan serta doa yang tiada henti untuk penulis selama belajar di Universitas Negeri Padang.

5. Seluruh rekan-rekan dari prodi Pendidikan Teknik Elektro.
6. Serta teman-teman dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini

Atas bantuan dan bimbingan yang telah penulis terima selama ini, penulis hanya bisa berdo'a dan berterimakasih semoga Allah selalu melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Padang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR BAGAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Landasan Teori	5
B. Penelitian yang Relevan	14
C. Kerangka Konseptual	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	23

B. Lokasi dan Subjek Penelitian	23
C. Prosedur Penelitian.....	23
D. Instrumen Penelitian.....	26
E. Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Pengembangan Media.....	28
B. Pembahasan Hasil Penelitian	37
BAB V HASIL PENELITIAN	
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Penilaian Tingkat Kevalidan Produk Media	29
2. Validasi syarat didaktik.....	38
3. Validasi Syarat Konstruksi.....	39
4. Validasi Syarat Teknis	40

DAFTAR BAGAN

	Halaman
1. Diagram Blok Mikrokontroler.....	5
2. Kerangka Konseptual	24
3. <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian Pengembangan Berdasarkan Prosedur Penelitian yang Dikemukakan Trianto.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Desain tampak depan Trainer Mikrokontroler	29
2. Desain tampak samping Trainer Mikrokontroler	30
3. Desain tampak atas Trainer Mikrokontroler	30
4. Desain Kontrol dan <i>Unit Power Supply</i> Pada <i>Trainer</i> Mikrokontroler	31
5. Desain Papan PCB Pada Panel Kontrol	31
6. <i>Schematic</i> Sistem Minimum ATmega328PU	32
7. Alumunium profile 30x30	32
8. Kerangka Alumunium profile	33
9. Chart Validasi Ahli.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

halaman

1. Software LDMikro	44
2. Kisi-Kisi Lembar Validasi <i>trainer</i> Mikrokontroler dengan Pemograman LDmikro.....	51
3. Lembar Validasi Angket dan Angket Validasi	52
4. Foto Alat.....	59
5. Data Sheet ATmega AVR.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semakin pesatnya perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini sangat berpengaruh terhadap kemajuan dibidang ekonomi, sosial dan budaya khususnya di Indonesia. Kemajuan dan perkembangan teknologi ini tentunya juga tidak akan lepas dari perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan saat ini (Firman : 2017).

Dalam memprogram suatu mikrokontroler ada beberapa bahasa pemrograman yang dapat dipakai diantaranya adalah Bahasa C, C++ Assalmbler, Pascal, Phython, Bahasa Basic dan lain sebagainya. Kebanyakan dari bahasa tersebut sulit dipelajari bagi orang yang benar-benar baru dalam memprogram mikrokontroler.

Berdasarkan hasil obsservasi pada bulan Januari sampai dengan Mei 2018 dengan mengambil sampel berupa Mahasiswa pada Mata Pelajaran Praktek Alogaritma dan Bahasa Pemrograman di kelas bimbingan Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd., M.Kom jadwal hari Kamis-Jum'at, sebanyak 30 orang serta observasi pengamatan yang dilakukan langsung didapatkan hasil, (1) Presentasi mahasiswa yang memahami dan aktif dalam pembelajaran tentang bahasa C sebanyak 33% atau sekitar 10 orang, (2) Sebanyak 67% dari mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami bahasa C. Untuk itu perlu adanya alternatif bahasa

pemrograman lain untuk mikrokontroler selain bahasa C yang mudah dipahami juga berfungsi baik terhadap mikrokontroler.

Pada tahun 2004, Jonathan Westhues mengembangkan software bernama LDMikro yang mampu memprogram mikrokontroler dengan bahasa Ladder Diagram yang mudah untuk dipelajari dikarenakan perintah dari program tersebut berupa rangkaian kontrol yang berisi gambar-gambar, seperti *relay*, *coil*, *timer*, *counter*, dan lain sebagainya. Ladder diagram merupakan bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk memprogram PLC (Programmable Logic Controller), yaitu unit pengontrol yang digunakan di industri-industri untuk mengontrol suatu alat produksi.

Dengan demikian mempelajari software LDMikro selain mempermudah orang awam untuk memprogram mikrokontroler juga dapat menjembatani orang-orang yang sudah terbiasa dengan bahasa *Ladder Diagram* untuk memprogram mikrokontroler. Maka perlu adanya media pembelajaran yang terkait itu semua untuk mempermudah pembelajaran pemrograman mikrokontroler dengan software LDMikro.

Berdasarkan hal diatas, maka dirancanglah trainer mikrokontroller dengan bahasa pemrograman *ladder diagram* berbasis LDMikro. Selain harga yang murah, dapat di modifikasi, dan dikembangkan kedepannya, juga dapat berfungsi untuk media pembelajaran yang dapat menyesuaikan kebutuhan alat kontrol industri, khususnya pada industri menengah kebawah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Menjembatani pelatihan untuk mahasiswa atau siswa SMK yang sulit mempelajari pemrograman mikrokontroler.
2. Belum tersedianya trainer mikrokontroler berbasis LDMikro sebagai media pembelajaran mikrokontroler.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya pada pengembangan media pembelajaran *trainer* mikrokontroler berbasis LDMikro sebagai media pembelajaran yang layak digunakan untuk SMK dan Universitas.

D. Rumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang masalah, identifikasi, dan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran *trainer* berbasis LDMikro yang valid.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian yang dikemukakan pada rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk *trainer* mikrokontroller berbasis software LDMikro sebagai media pembelajaran yang valid.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan, adapun manfaat bagi penelitian ini adalah:

1. Bagi kampus, dapat meningkatkan kualitas lulusan yang benar-benar mampu bersaing didunia kerja.
2. Bagi dosen, dapat menggunakan *trainer* sebagai media pembelajaran yang menarik dan mempermudah guru dalam memberikan materi.
3. Bagi mahasiswa, untuk memotivasi belajar siswa agar lebih aktif dan kreatif serta sarana untuk meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran mikrokontroler.
4. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti dalam hal pemilihan dan penggunaan media dalam proses belajar mengajar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah trainer multifungsi yang dapat digunakan untuk media praktikum yang berhubungan dengan mikrokontroler berbasis LDMikro.

Trainer mikrokontroler telah melalui uji kevalidan produk oleh ahli mikrokontroler. Hasil dari uji kevalidan trainer mikrokontroler mendapatkan presentase validitas 75% yang dikategorikan sebagai Valid.

B. Saran

Hasil dari penelitian dan pengembangan trainer mikrokontroler, maka dianjurkan beberapa saran yaitu:

1. Kepada Dosen

- a. Dosen pada mata kuliah praktikum mikrokontroler dapat menggunakan trainer mikrokontroler dalam proses pembelajaran.
- b. Dosen pada mata praktikum mikrokontroler dapat mengembangkan dan menambahkan trainer mikrokontroler sesuai kebutuhan pembelajaran.

2. Kepada Mahasiswa

- a. Mahasiswa dapat mempelajari pemrograman mikrokontroler berbasis LDMikro dengan bahasa pemrograman *ladder diagram* secara mandiri.
- b. Mahasiswa dapat memotivasi dirinya untuk mempelajari trainer mikrokontroler ini.

3. Kepada Peneliti Selanjutnya

Menjadikan trainer mikrokontroler sebagai referensi dan dapat memodifikasi alat ini menjadi lebih baik lagi karena masih banyak hal yang perlu di tambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Murad. 2013. *Design and Implementation of Microcontroller-Based Controlling of Power Factor Using Capacitor Banks with Load Monitoring*. USA : Global Journals Inc, Volume 13 Issue 2 Version 1.0 Year 2013, 2249-4596.
- Ali, Mir Munawar, dkk. (2014) *Microcontroller Application in Industrial Control & Monitoring System*. IJETT Vol. 17 No.1 2014, 26, 2231-5381.
- Al-Fahoum, Amjed S, Heba B. Al-Hmoud, & Ausaila A. Al-Fraihat (2013). *A Smart Infrared Microcontroller-Based Blind Guidance System*. Hindawi Publishing Corp, Active and Passive Electronic Components Volume 2013, 7, 726480.
- Arief, S Sadiman. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Arifin Z., & Syariffudien M.Z. 2006. Pengembangan Trainer dan *Jobsheet* Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Di Jurusan Elektronika Industri SMK Negeri 1 Bangil. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Volume 05 Nomor 01 Tahun 2016 , 383
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artanto, D. 2012. *60 aplikasi PLC-Mikro*, Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Axelsson, Jan. 1994. *The Microcontroller Idea Book*. WI : Lakeview Research
- Azhar, Arsyad. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Brama Adi., Syafi'I Agus Kurniawan, Mochammad Djaohar. 2015. PLC Berbasis Mikrokontroler ATmega16 Sebagai Pengganti PLC Konvensional. *Jurnal Autocracy*, Vol 2, No. 2, Desember 2015, 83-92 , doi : 10.21009.autocracy.02.2.4.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Emzir. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press
- Ellizar, Zalius. 2012. *Pengembangan Program Pembelajaran*. Padang: UNP Press Padang