

**PENGEMBANGAN *TRAINER* ELEKTROPNEUMATIK PADA MATA KULIAH
PRAKTIKUM SISTEM PENGATURAN (PLC DAN PNEUMATIK)
DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

SKRIPSI

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



Oleh:

FIRMAN
1101981/ 2011

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018

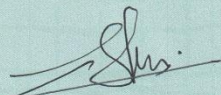
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *Trainer* Elektropneumatik Pada Mata
Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan
Pneumatik) Di Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang.
Nama : Firman
BP/Nim : 2011 / 1101981
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Maret 2018

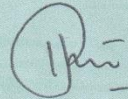
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



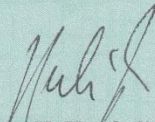
Drs. Syamsuarnis, M. Pd
NIP. 19580703 198503 1 002

Pembimbing II,



Oriza Candra, S.T, M.T
NIP. 19820920200812 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP



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

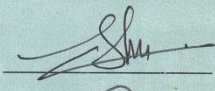
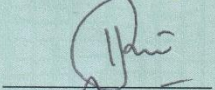
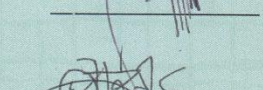
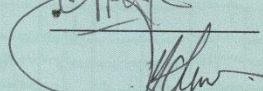
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pengembangan *Trainer* Elektropneumatik Pada Mata
Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan
Pneumatik) Di Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang.
Nama : Firman
BP/Nim : 2011 / 1101981
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Maret 2018

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Syamsuarnis, M.Pd	
Sekretaris	: Oriza Candra, S.T, M.T	
Anggota	: Drs. Aswardi, M.T	
Anggota	: Dr. Suartin, M.T	
Anggota	: Asnil. S.Pd, M.Eng	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firman
NIM/BP : 1101981 / 2011
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

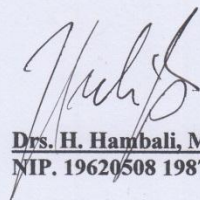
Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **Pengembangan Trainer Elektropneumatik Pada Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) Di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**, adalah benar hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti 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, Maret 2018

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan,


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


Firman
NIM. 1101981

ABSTRAK

Firman: Pengembangan *Trainer* Elektropneumatik Pada Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Pembimbing: 1. Drs. Syamsuarnis, M.Pd
2. Oriza Candra, ST. MT

Mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) ditemukan permasalahan bahwa masih belum maksimalnya penggunaan *trainer*, hanya pada mengoperasikan *trainer* PLC tanpa menggunakan perangkat elektropneumatik. Perlu dilakukan pengembangan *trainer* pada pengendalian elektropneumatik. Tujuannya untuk menghasilkan media *trainer* Elektropneumatik yang valid dan praktis pada mata kuliah Praktek Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research & Developmment*). Penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur Borg & Gall dengan langkah-langkah: (1) Potensi masalah, (2) Pengumpulan informasi, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi akhir, (10) Produk akhir. Validator adalah dosen ahli media dan dosen mata kuliah Praktek Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik), kepraktisan produk *trainer* dilihat berdasarkan pendapat dosen mata kuliah dan mahasiswa setelah menggunakan *trainer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk pengembangan *trainer* elektropneumatik dikategorikan valid dengan penilaian persentase sebesar 92,6%. Uji kepraktisan *trainer* oleh dosen mata kuliah menyatakan praktis dengan penilaian persentase sebesar 86%, serta uji coba produk terbatas oleh mahasiswa menyatakan *trainer* ini dikategorikan praktis dengan penilaian persentase sebesar 94,8%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk penelitian pengembangan *trainer* elektropneumatik dinyatakan valid dan praktis.

Kata kunci : *Trainer* Elektropneumatik, *Research & Development*, Valid, Praktis.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Rabbil Alamin. Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia yang diberikan. Salawat dan salam didoakan kepada rasulullah SAW. Skripsi ini ditulis dalam rangka menyelesaikan studi penulis untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini berisi laporan hasil penelitian pengembangan *trainer* elektropneumatik. Pengembangan yang dilakukan merupakan upaya untuk memaksimalkan penggunaan, memperbaharui serta mengembangkan kedalam bentuk modular media pembelajaran yang terdapat di jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Skripsi ini berjudul ***“Pengembangan Trainer Elektropneumatik Pada Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”***.

Skripsi ini penulis selesaikan melalui arahan dan bimbingan dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan, mengayomi dan membina penulis dengan penuh kesabaran. Selama penulisan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak yang bersifat moril maupun materil. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Drs. Syamsuarnis M.Pd dan Bapak Oriza Candra, ST. MT selaku pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah berperan aktif dalam

memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan koreksi, dan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Drs. Aswardi, MT, Bapak Dr. Suartin, MT, dan Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku tim penguji skripsi.
3. Bapak Dr. Usmeldi, M.Pd, Bapak Risfendra, S.Pd, M.T, PhD, dan Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Validator.
4. Bapak Drs. Hambali, M. Kes selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
7. Teristimewa orang tua penulis, Ibunda Nurul Yasni dan (Alm) Ayahanda M. Yunus atas doa restu dan dorongannya sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal kebaikan dibalas dengan rahmat dan karunia oleh Allah SWT amin. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan metode dan jenis penelitian yang benar semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Padang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
G. Spesifikasi Produk.....	5
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Landasan Teori	7
1. Pengertian Belajar dan Pembelajaran.....	7
2. Hasil Belajar	9

3. Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).....	10
4. Media Pembelajaran.....	11
a. Pengertian media Pembelajaran	11
b. Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran.....	12
c. Pemilihan Media Pembelajaran.....	15
d. Penerapan Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik)	19
5. Pengembangan Media Pembelajaran <i>Trainer</i>	19
6. <i>Trainer</i> Elektropneumatik Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Praktikum sistem pengaturan (PLC dan Pneumatik).....	21
a. Tujuan Penggunaan Media <i>Trainer</i> Elektropneumatik ..	22
b. Fungsi dan Manfaat <i>Trainer</i> Elektropneumatik	23
c. Pengembangan <i>Trainer</i> Elektropneumatik	23
7. Validitas dan Kepraktisan Media Pembelajaran	26
a. Validitas Media	26
b. Praktikalitas Media.....	27
B. Penelitian yang Relevan.....	27
C. Kerangka Konseptual	28

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	30
B. Lokasi dan Subjek Penelitian.....	30

C. Prosedur Penelitian.....	31
1. Potensi dan Masalah.....	31
2. Pengumpulan Informasi	32
3. Desain produk Pengembangan Trainer Elektropneumatik ...	33
4. Validasi desain <i>Trainer</i>	37
5. Revisi Desain	38
6. Pembuatan Produk dan Uji Coba <i>Trainer</i>	38
7. Revisi Produk I.....	38
8. Uji Coba Pemakaian Produk Trainer	38
9. Revisi Produk II	39
10. Produk Final	39
D. Instrumen Penelitian.....	40
1. Angket Validasi Produk	40
2. Angket Kepraktisan Produk	41
E. Teknik Analisis Data.....	43
1. Analisa Validitas Produk.....	43
2. Analisa Kepraktisan Produk.....	43

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	44
1. Hasil Validasi Produk	45
2. Hasil Uji Coba Kepraktisan Produk.....	49
B. Pembahasan.....	52

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komponen Penyusun <i>Trainer</i>	35
2. Daftar Alat dan Bahan Pembuatan <i>Trainer</i>	36
3. Daftar Nama Validator Desain.....	37
4. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli	40
5. Kisi-kisi Lembar Kepraktisan Media <i>Trainer</i>	41
6. Kategori Validitas Produk.....	43
7. Kategori Kepraktisan Produk.....	43
8. Proses Kegiatan Validasi Masing-masing Validator.....	46
9. Hasil Validasi Masing-masing Validator	48
10. Rekapitulasi Hasil Validasi	48
11. Hasil Penilaian Kepraktisan Dosen Mata Kuliah.....	49
12. Rekapitulasi Hasil Praktikalitas Dosen Mata Kuliah	50
13. Rekapitulasi Hasil Praktikalitas Mahasiswa	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Dale's Cone of Experience</i>	18
2. <i>Trainer</i> Elektropneumatik Sebelum Dikembangkan	24
3. Pengembangan <i>Trainer</i> Elektropneumatik.....	25
4. <i>Trainer</i> PLC yang Digunakan.....	25
5. <i>Trainer</i> Elektropneumatik dengan Kontrol PLC.....	25
6. Kerangka Konseptual	29
7. Langkah-langkah <i>Research & Development</i> (R & D)	31
8. Desain <i>Trainer</i> Tampak Atas.....	33
9. Desain Panel <i>Trainer</i>	34
10. Ukuran Dimensi <i>Trainer</i>	34
11. Dimensi Objek	35
12. Bagian-bagian Komponen Penyusun <i>Trainer</i>	35
13. Hasil Produk Final.....	39
14. Diagram Alir Validasi Instrumen Penelitian.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	60
2. Validasi Desain Awal <i>Trainer</i>	63
3. Surat Keterangan Hasil Validasi Desain	67
4. Lembar Validasi Instrumen Angket Validasi <i>Trainer</i>	68
5. Lembar Validasi Instrumen Angket Praktikalitas <i>Trainer</i>	71
6. Angket Validasi <i>Trainer</i>	74
7. Angket Praktikalitas <i>Trainer</i>	76
8. Penilaian Angket Validasi Oleh Validator	78
9. Penghitungan Hasil Validasi	87
10. Penilaian Angket Praktikalitas	88
11. Penghitungan Hasil Praktikalitas	98
12. Dokumentasi Penelitian	100
13. Surat Tugas Seminar	105
14. Surat Izin Penelitian	106
15. Surat Permohonan Validasi	107
16. Surat Permohonan Uji Coba Praktikalitas	110
17. Buku Petunjuk Pemakaian <i>Trainer</i>	112
18. <i>Jobsheet Trainer</i> Elektropneumatik	124

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap lulusan dari pendidikan tinggi dituntut memiliki keahlian yang mumpuni dibidangnya. Mahasiswa sebagai peserta didik pada jenjang pendidikan tinggi adalah insan terdidik yang memiliki tingkat intelektualitas tinggi. Banyak harapan tertuju pada lulusan pendidikan tinggi karena sebagai salah satu *agent of change*. Namun disisi lain pendidikan tinggi juga harus selalu berupaya meningkatkan kualitas lulusannya. Hal ini sejalan dengan salah satu tujuan dari pendidikan tinggi nasional yaitu dihasilkannya lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan dan/ atau teknologi untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa, sebagaimana hal tersebut tertuang dalam UU No. 12 Tahun 2012.

Universitas Negeri Padang merupakan salah satu satuan pendidikan penyelenggara pendidikan tinggi. Universitas sebagai penyelenggara pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam perwujudan tujuan dari pendidikan tinggi itu sendiri. Salah satu upayanya ialah melaksanakan kegiatan pembelajaran atau disebut juga sebagai perkuliahan yang dilakukan oleh dosen kepada mahasiswa. Menurut Alvin W. Howard dalam slameto (2010: 32) “Pembelajaran adalah suatu aktivitas yang dilakukan guru untuk menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah dan mengembangkan keterampilan (*skill*), sikap

(*attitude*), ide (*ideals*), penilaian (*appreciation*), dan pengetahuan (*knowledge*)”, dalam artian pembelajaran yang diterapkan guru atau dosen juga harus mampu merangsang minat, motivasi, dan kreativitas mahasiswa dalam belajar agar terciptanya lulusan perguruan tinggi yang berkualitas nantinya. Agar terciptanya kegiatan pembelajaran terlaksana dengan baik tentu tidak terlepas dari adanya sarana penunjang proses pembelajaran tersebut. Salah satu sarana yang sangat berkontribusi besar dalam proses pembelajaran ialah media pembelajaran.

Gagne’ dan Briggs (dalam Azhar Arsyad 2013: 4), menyatakan bahwa media pembelajaran adalah alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran, yang terdiri dari buku, *tape recorder*, kaset, video kamera, *video recorder*, film, *slide* foto, gambar grafik, televisi, dan komputer. Dapat disimpulkan bahwa media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Oleh karena itu penggunaan media yang tepat dapat merangsang motivasi dan minat siswa dalam belajar serta memberikan variasi dan meningkatkan kreativitas siswa ataupun mahasiswa dalam pembelajaran.

Mata Kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) merupakan salah satu mata kuliah wajib mahasiswa strata satu (S1) Pendidikan Teknik Elektro jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang. *Trainer* PLC dan *trainer* Pneumatik keluaran Festo sudah ada sebelumnya namun berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan dosen

mata kuliah tersebut ditemukan permasalahan bahwa *trainer* yang digunakan saat ini masih terbatas hanya pada mengoperasikan PLC tanpa menggunakan perangkat elektropneumatik sesuai dengan kebutuhan praktikum. *Trainer* PLC yang digunakan hanya terbatas pada aplikasi input-output berupa tombol dan lampu, akibatnya mahasiswa pada mata kuliah ini belum sepenuhnya memahami dengan baik penggunaan PLC pada pengendalian elektropneumatik. Permasalahan lain yaitu belum adanya *jobsheet* praktikum PLC dan Pneumatik yang digunakan pada perkuliahan sehingga proses dan hasil praktikum yang dilakukan belum sesuai dengan yang diharapkan. Oleh sebab itu perlu kiranya dilakukan pengembangan *trainer* elektropneumatik.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Perlu adanya penyempurnaan pada *trainer* elektropneumatik yang akan digunakan pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).
2. Pada Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik), masih sangat terbatas hanya pada *trainer* PLC tanpa menggunakan pneumatik sehingga pemahaman mahasiswa tentang pneumatik sangat minim.
3. Dalam praktikum PLC dan Pneumatik belum dilengkapi dengan *jobsheet*.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya pada pengembangan *trainer* elektropneumatik pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) yang valid dan praktis di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

D. Rumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang masalah, identifikasi, dan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan media *trainer* elektropneumatik yang valid dan praktis pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik) di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian yang dikemukakan pada rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan produk *trainer* elektropneumatik yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).
2. Mengetahui validitas dan praktikalitas *trainer* elektropneumatik yang digunakan sebagai media pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).

F. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi mahasiswa, dapat membantu dan memudahkan mahasiswa untuk memahami materi pada mata kuliah Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).
2. Bagi dosen, dapat menggunakan *trainer* sebagai media pembelajaran yang menarik dan merupakan alat bantu yang mempermudah dosen dalam memberikan materi.
3. Bagi kampus, memperkaya alat praktikum di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
4. Bagi peneliti, untuk menambah pengetahuan dan wawasan dalam bidang pembelajaran.

G. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk *trainer* Elektropneumatik ini adalah:

1. *Trainer* elektropneumatik yang dikembangkan merupakan penyempurnaan dari *trainer* pabrikan keluaran Festo yang telah ada sebelumnya. *Trainer* yang dikembangkan ini menggunakan sebahagian komponen *trainer* sebelumnya dengan penyempurnaan pada aplikasi berbentuk simulasi *real* berupa penyortiran benda berdasarkan berat. *Trainer* ini didesain secara sederhana serta komponen elektropneumatik pada *trainer* ini dapat dibongkar pasang dengan

mudah, hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam penggunaan dan menunjang kepraktisan produk. Untuk pengoperasian *trainer* Elektropneumatik ini digunakan *trainer* PLC yang sudah ada.

2. *Trainer* elektropneumatik yang dikembangkan dilengkapi dengan modul *joobsheet* dan buku petunjuk yang akan digunakan pada perkuliahan Praktikum Sistem Pengaturan (PLC dan Pneumatik).