

**PEMOGRAMAN TRAINER KENDALI RANGKAIAN ELEKTRIK
SEBAGAI MODUL PRAKTIKUM SISTEM PENGATURAN**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Studi D-III Teknik Listrik Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Sultan Farid Fadila

BP/NIM: 2020/20064034

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PEMOGRAMAN TRAINER KENDALI RANGKAIAN ELEKTRIK
SEBAGAI MODUL PRAKTIKUM SISTEM PENGATURAN

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Studi D-III Teknik Listrik Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Sultan Farid Fadila

BP/NIM: 2020/20064034

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Pemograman Trainer Kendali Rangkaian
Elektrik Sebagai Modul Praktikum Sistem
Pengaturan
Nama : Sultan Farid Fadila
NIM / BP : 20064034 / 2020
Program Studi : D3 – Teknik Listrik
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, 8 Januari 2024

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing

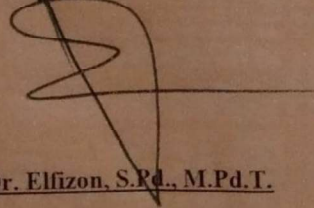


Irma Husnaini, S.T., M.T.

NIP. 19 7209291999032002

Mengetahui

Kepala Departement Teknik Elektro



Dr. Elfizon, S.Pd., M.Pd.T.

NIP. 198508252012121002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**PEMOGRAMAN TRAINER KENDALI RANGKAIAN ELEKTRIK SEBAGAI
MODUL PRAKTIKUM SISTEM PENGATURAN**

Oleh :

Nama : Sultan Farid Fadila

NIM / BP : 20064034 / 2020

Program Studi : Diploma III Teknik Listrik

Departemen : Teknik Elektro

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim penguji

Proyek Akhir Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Padang, 8 Januari 2024

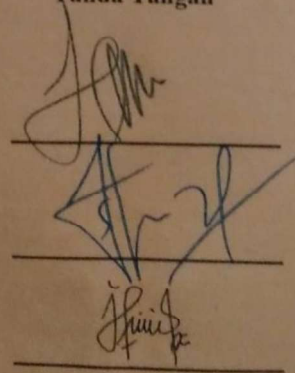
Tim Penguji

Ketua : Habibullah, S.Pd.,M.T.

Anggota : Irma Husnaini, S.T.,M.T.

Anggota : Fivia Eliza, S.Pd.,M.Pd.

Tanda Tangan





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Alamat: Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang
25131 Telp/Fax/(0751).7055644,445118,E-
mail:info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Sultan Farid Fadila

NIM/ BP : 20064034 / 2020

ProgramStudi : D3 – Teknik Listrik

Departemen :Teknik Elektro

Fakultas :Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Pemograman Trainer Kendali Rangkaian Elektrik Sebagai Modul Praktikum Sistem Kendali ”** adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan 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 instusi Universitas Negeri Padang maupun dimasyarakat dan negara.

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

Padang, 1 Februari 2024

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Elfizon, S.Pd., M.Pd.T.
NIP.198508252012121002

Saya yang menyatakan

Sultan Farid Fadila
NIM/BP.20064034/2020

ABSTRAK

**SULTAN FARID FADILA (20064034) : PEMOGRAMAN TRAINER
KENDALI RANGKAIAN
ELEKTRIK SEBAGAI MODUL
PRAKTIKUM SISTEM
PENGATURAN**

Dosen Pembimbing : Irma Husnaini, S.T., M.T.

Proyek akhir ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan trainer kendali rangkaian elektrik terprogram yang layak di gunakan sebagai media pembelajaran. Pada trainer ini menggunakan sebuah Arduino uno yang digunakan sebagai kontrol terhadap rangkaian elektriknya, dimana arduino ini membutuhkan pemograman untuk mengaturnya sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Dalam pemograman arduino uno ini di perlukan suatu software yaitu software arduino ide. Dalam trainer ini juga terdapat sistem kendali pid yang berguna untuk mengatur rangkaian elektriknya, dimana sistem pid ini diatur sedemikian rupa dalam pemograman nya agar output yang dihasilkan bisa mencapai set point yang diinginkan dan bergerak sesuai dengan set point nya, dan perlu mengatur nilai k_p , k_i , k_d pada program yang akan dicoba agar nilai dan bentuk grafik pidnya dapat sesuai dengan yang diharapkan. Trainer ini dirancang untuk memberikan pengalaman praktis kepada pengguna dalam memahami berbagai konsep dasar dalam sistem kendali rangkaian elektrik, khususnya bagian pemograman nya.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap trainer kendali rangkaian elektrik ini menggunakan beberapa program yang telah dirancang dapat disimpulkan bahwa trainer kendali rangkaian elektrik ini bisa berfungsi dengan baik dan dapat digunakan sebagai modul pembelajaran pada sistem kendali dan pengaturan

Kata Kunci: Trainer Kendali Rangkaian Elektrik, Pemograman, Arduino IDE, PID

ABSTRACT

**SULTAN FARID FADILA (20064034) : ELECTRICAL CIRCUIT
CONTROL TRAINER
PROGRAMMING AS A
REGULATORY SYSTEM
PRACTICUM MODULE**

Dosen Pembimbing : Irma Husnaini, S.T., M.T.

This final project aims to develop and produce programmable electrical circuit control trainers that are suitable for use as learning media. This trainer uses an Arduino uno which is used as a control of the electrical circuit, where this Arduino requires programming to adjust it according to the desired function. In this Arduino Uno program, a software is needed, namely Arduino IDE software. In this trainer there is also a pid control system that is useful for regulating the electrical circuit, where the pid system is arranged in such a way in its programming so that the output produced can reach the desired set point and move according to the set point, and it is necessary to set the value of k_p , k_i , k_d in the program to be tried so that the value and shape of the pid graph can be as expected. This trainer is designed to provide practical experience to users in understanding various basic concepts in electrical circuit control systems, especially the programming part.

Based on the tests that have been carried out on this electrical circuit control trainer using several programs that have been designed, it can be concluded that this electric circuit control trainer can function properly and can be used as a learning module in the control and control system

Keywords: Electric Circuit Control Trainer, Programming, Arduino IDE, PID

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proyek Akhir ini dengan baik. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi D-III Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Judul yang diambil dalam Proyek Akhir ini yaitu **“PEMOGRAMAN TRAINER KENDALI RANGKAIAN ELEKTRIK SEBAGAI MODUL PRAKTIKUM SISTEM PENGATURAN”**.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, semangat dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Krismadinata, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Elfizon, S.Pd, M.pd.T., selaku Kepala Departemen Teknik Elektro.
3. Ibuk Irma Husnaini, ST, MT., selaku dosen penasehat akademik.
4. Ibuk Irma Husnaini, ST, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan baik kepada penulis selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak, ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
6. Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro yang berada di labor Renewable Energy

8. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semua bantuan dan dukungan yang diberikan telah menjadi pendorong yang besar bagi penulis dalam menyelesaikan proyek ini. Semoga proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif dalam bidang teknik elektro. Akhir kata, penulis berharap semoga proyek ini dapat memberikan inspirasi dan manfaat bagi pembaca yang berkepentingan Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis senantiasa mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan juga kepada penulis sendiri.

Padang, 2 Desember 2023

Sultan Farid Fadila

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan.....	2
E. Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
A. Rangkaian Elektrik.....	4
B. Sistem Pengaturan	4
C. Trainer	5
D. Bahasa Pemograman	6
E. Operator Bahasa.....	9
F. Struktur Pengaturan.....	12
G. Software Integrated Development Environment (IDE) Arduino	13
BAB III METODE DAN PERANCANGAN ALAT	21
A. Blok Diagram	21
B. Perancangan Program.....	22
C. Flowchart.....	24
D. Alat Dan Bahan	25
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Instrumen Pengujian Alat.....	26
B. Pengujian Program	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50

A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tampilan Pembuka Software Arduino IDE.....	14
Gambar 2 Simbol Verify	14
Gambar 3 Simbol Upload.....	15
Gambar 4 Simbol New.....	15
Gambar 5 Simbol Open.....	15
Gambar 6 Simbol Save.....	15
Gambar 7 Simbol Serial Monitor.....	16
Gambar 8 Menu File	17
Gambar 9 Menu Edit.....	18
Gambar 10 Menu Sketch.....	19
Gambar 11 Menu Tools.....	20
Gambar 12. Diagram Blok Perangkat Keras Trainer sistem Kendali	21
Gambar 13. Tampilan Antarmuka Arduino IDE	23
Gambar 14. Pengaturan jenis Port dan Board	23
Gambar 15. Flowchart.....	24
Gambar 16. a. Grafik dan b. tampilan layar lcd rangkaian 1 pada orde 1.....	29
Gambar 17. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian 2 pada orde 1	29
Gambar 18. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian 3 pada orde 1	30
Gambar 19. (a) Grafik dan (b) Tampilan layar lcd rangkaian 4 pada orde 1	31
Gambar 20. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian 1 pada orde 2	31
Gambar 21. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian 2 pada orde 2	32
Gambar 22. (a) Grafik dan (b) tampilan layar lcd rangkaian 3 pada orde 2	33
Gambar 23. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian 4 pada orde 2	33
Gambar 24. Grafik dan tampilan layar lcd rangkaian pada orde 3	34
Gambar 25. Grafik dan Tampilan LCD Rangkaian Orde dengan input Keypad ..	37
Gambar 26. Rangkaian 1 ORDE 1	40
Gambar 27. Grafik dan Tampilan layar LCD rangkaian Orde 1 dengan PID.....	41
Gambar 28. Rangkaian 1 ORDE 2.....	41
Gambar 29. Grafik dan Tampilan Layar LCD Rangkaian 1 Orde 2	42
Gambar 30. (a) Grafik dan (b) Tampilan layar LCD rangkaian orde 3.....	43
Gambar 31. Pengujian Sensor Cahaya	45
Gambar 32. Grafik Rangkaian Sensor Cahaya Tanpa PID	45
Gambar 33. Grafik Rangkaian Sensor Cahaya dengan PID	49
Gambar 34. Nilai Kp, Ki, dan Kd pada LCD.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Operator Binary	9
Tabel 2 Operator Unary	9
Tabel 3 Operator Relasi	10
Tabel 4 Operator Logika	10
Tabel 5. Alat dan Bahan Perancangan Program	25

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem pengaturan (sistem kendali) merupakan suatu matakuliah wajib bagi mahasiswa program studi pendidikan teknik elektro semester 5 di universitas negeri padang, dimana sistem pengaturan sendiri yaitu suatu rangkaian komponen dan proses yang digunakan untuk mengatur suatu sistem pada suatu alat agar dapat mencapai tujuan tertentu atau menjaga performanya pada kondisi yang diinginkan.

Dalam pembelajaran sistem pengaturan terdapat rangkaian elektrik, dimana rangkaian elektrik adalah suatu kumpulan komponen listrik yang terhubung satu sama lain untuk membentuk suatu jalur atau lintasan bagi arus listrik. Dalam rangkaian elektrik, komponen-komponen seperti resistor, kapasitor, induktor, saklar, dan sumber tegangan diatur sedemikian rupa sehingga arus listrik dapat mengalir melalui jalur tertentu sesuai dengan tujuan yang diinginkan

Hal yang bisa dilakukan untuk menunjang dan mempermudah mahasiswa dalam mempelajari dan memahami rangkaian elektrik ini dimana sebelumnya hanya menggunakan software matlab yang dirasa kurang begitu efektif karena tidak bisa dipraktikan secara langsung, maka cara yang dirasa lebih efektif yaitu dengan membuat sebuah modul trainer kendali rangkaian elektrik untuk mempermudah mahasiswa memahami prinsip dari rangkaian elektrik dan bisa mengkombinasikannya dengan berbagai alat lainnya.

Akan tetapi untuk membuat sebuah trainer sebagai media praktikum di butuhkan terlebih dahulu adalah sebuah program sebelum desain dari trainer itu sendiri. Karena, ketika mempelajari istilah dalam pemrograman yang berorientasi objek akan lebih sulit dipelajari bila mahasiswa tidak memahami pemrograman berorientasi prosedur dengan baik (Thramboulidis, 2013). Pada pemrograman berorientasi objek, aliran kontrol dan fungsinya yang

terdistribusi lebih sulit dipahami dibandingkan dengan pemrograman prosedural, sehingga bagi pemula sulit membentuk representasi mental aliran kontrol dan fungsi pada pemrograman berorientasi objek (Wiedenbeck et al., 1999:276).

Pada trainer kendali rangkaian elektrik ini pemrogramannya dapat dibuat dengan software arduino uno yang mana bahasa pemrograman mudah untuk dipahami, dan untuk menghubungkan pemrograman dengan rangkaian elektriknya dibutuhkan alat arduino uno yang digunakan untuk mengontrol trainer kendali rangkaian elektrik.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat program untuk media pembelajaran praktikum sistem pengaturan yang nantinya layak di gunakan untuk trainer kendali rangkaian elektrik?
2. Bagaimana kelayakan dari program yang di buat untuk media pembelajaran trainer kendali rangkaian elektrik

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah bertujuan agar tidak meluasnya pembahasan yang ada pada proyek akhir ini. Pada proyek akhir ini fokus pada pembuatan 5 macam program trainer kendali rangkaian elektrik untuk media praktikum sistem pengaturan yang nantinya akan di gunakan oleh mahasiswa dan diharapkan bisa mempermudah proses pembelajaran dan pemahaman mahasiswa terhadap sistem pengaturan.

D. Tujuan

1. Membuat perancangan dan program trainer kendali rangkaian elektrik sebagai modul praktikum sistem pengaturan.
2. Mengetahui dan menghasilkan trainer kendali rangkaian elektrik terprogram yang layak di gunakan sebagai media pembelajaran.

E. Manfaat

1. Diharapkan dengan adanya trainer ini bisa mendukung mahasiswa dalam proses pembelajaran praktikum sistem pengaturan.
2. Menjadi dasar dan juga acuan dalam pengembangan trainer mikrokontroller yang juga bertujuan pada mutu dan minat belajar mahasiswa/i nantinya.
3. Diharapkan tugas akhir ini dapat memberikan informasi dan wawasan bagi siapa saja yang membacanya terutama tentang kendali rangkaian elektrik pada sistem pengatuan.