

**PROTOTYPE SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID*
BERBASIS ARDUINO UNO**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**AYU LESTARI
061830310170**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**PROTOTYPE SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID
BERBASIS ARDUINO UNO**



Oleh:

AYU LESTARI
061830310170

Menyetujui,

Pembimbing I

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002

Pembimbing II

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi M.T.
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 19750924200812100

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Ayu Lestari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 1 Januari 2001
Alamat : Jl Faqih Usman Lr Jaya Laksana RT 10 RW 03
NPM : 061830310170
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : *Prototype* Sistem Kendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 22 Juli 2021

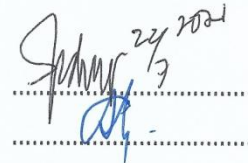
Yang Menyatakan,


F882EAJX091062829
(Ayu Lestari)

Mengetahui,

Pembimbing I Sudirman Yahya, S.T., M.T

Pembimbing II Mutiar, S.T., M.T


.....
.....

* Coret yang tidak perlu

MOTTO

Motto:

Apa yang melewatkanmu tak akan pernah menjadi takdirmu dan apa yang menjadi takdirmu tak akan pernah melewatkanmu

(HR. Bukhori)

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Orang tua dan keluargaku yang memberikan kasih sayang, motivasi, doa serta bantuan baik secara moril maupun materil*
- ❖ *Semua teman-temanku terutama kelas 6LB yang telah menemani dan membantu selama 3 tahun ini*
- ❖ *Semua dosen teknik listrik yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu*
- ❖ *Semua teman-teman seangkatan*
- ❖ *Almamater*

ABSTRAK
PROTOTYPE SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID BERBASIS
ARDUINO UNO

(2021 : xvi + 95 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran + Daftar Pustaka + Lampiran)

Ayu Lestari
061830310170
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Seiring dengan perkembangan zaman bisa dikatakan *smartphone* merupakan salah satu kebutuhan primer. Kebutuhan primer lainnya juga adalah listrik, kebutuhan energi listrik sangat besar akan tetapi terkadang masyarakat menggunakan listrik secara boros. Bentuk pemborosan tersebut ialah terkadang masyarakat lupa atau malas untuk mematikan perangkat listrik apabila sudah tidak diperlukan lagi. Maka pada penelitian ini dibuat sebuah *prototype* sistem kendali peralatan listrik rumah tangga yang dapat dikendalikan secara otomatis serta dapat dikendalikan melalui *smartphone android* dengan menggunakan media komunikasi Bluetooth HC-05, mikrokontroler Arduino Uno R3 serta modul RTC DS3231. Tujuan penelitian ini adalah supaya pemakaian energi listrik dapat dimanfaatkan secara tepat dan efisien. Sistem kendali ini dapat mengendalikan peralatan listrik rumah tangga dengan jarak maksimum 13,8 meter pada kondisi ruangan berpenghalang dan jika dikendalikan pada tempat tanpa penghalang maka jarak jangkauannya bisa mencapai 41,6 meter.

Kata kunci: Sistem kendali, *bluetooth* HC-05, arduino uno R3, RTC DS3231, *smartphone android*

ABSTRACT
**PROTOTYPE OF HOUSEHOLD ELECTRIC EQUIPMENT CONTROL
SYSTEM USING ANDROID APPLICATION BASED ON ARDUINO UNO**
*(2021 : xvi + 95 Pages + Table of Contents + List of Tables + List of Images + List of Appendix +
Bibliography + Attachment)*

Ayu Lestari
061830310170
Electrical Engineering Major
Electrical Engineering Study Program
Sriwijaya State Polytechnic

Along with the times, it can be said that smartphones are one of the primary needs. Another primary need is electricity, the need for electrical energy is very large but sometimes people use electricity wastefully. This form of waste may be that people forget or are lazy to turn off electrical devices if they are no longer needed. So in this study, a prototype control system for household electrical appliances was made that can be controlled automatically and can be controlled via an android smartphone using Bluetooth communication media HC-05, Arduino Uno R3 microcontroller and RTC DS3231 module. The purpose of this research is that the use of electrical energy can be used appropriately and efficiently. This control system can control household electrical appliances with a maximum distance of 13.8 meters in an obstructed room condition and if controlled in a place without obstructions, the range can reach 41.6 meters.

Keywords: *Control system, bluetooth HC-05, arduino uno R3, RTC DS3231, android smartphone*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas berkat rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan Laporan Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul dari Laporan Akhir ini adalah “*Prototype* Sistem Kendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Menggunakan Aplikasi *Android* Berbasis Arduino Uno”

Dalam pembuatan Laporan Kerja Praktek ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan dari semua pihak, mulai dari pembuatan alat sampai proses penyusunan laporan. Oleh karena itu dalam laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Destra Andika Pratana, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Sudirman Yahya, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mutiar, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh dosen, karyawan, dan staff di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Orangtua dan kerabat dekat yang telah memberikan saya semangat dan motivasi dalam penulisan Laporan Akhir ini.

9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Tahun Angkatan 2018 khususnya kelas 6 LB, terima kasih atas kerjasamanya semoga kekompakan ini bisa terus terjalin sampai masa yang akan datang.

Apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Selain itu penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Kendali	6
2.1.1 Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka.....	6
2.1.2 Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup	7
2.2 Arduino Uno.....	8
2.2.1 Pengertian Arduino Uno.....	8
2.2.2 Spesifikasi Arduino Uno	8
2.2.3 Bagian dan Fungsi <i>Board</i> Arduino Uno.....	9

2.3 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05	14
2.4 Modul RTC DS3231	16
2.4.1 Konfigurasi Pin Modul RTC DS3231	17
2.4.2 Fitur Modul RTC DS3231	17
2.4.3 Spesifikasi RTC DS3231	17
2.5 LCD 16x2	18
2.5.1 Spesifikasi dari LCD 16x2	18
2.5.2 Pin-pin LCD 16x2	18
2.6 I2C <i>Module</i>	19
2.7 Modul <i>Relay</i>	20
2.7.1 Skema <i>Relay</i> Arduino	21
2.7.2 Jenis-Jenis <i>Relay</i>	22
2.8 Aplikasi	22
2.9 <i>Android</i>	23
2.9.1 Pengertian <i>Android</i>	23
2.9.2 Perkembangan <i>Android</i>	23
2.10 <i>Software</i> Arduino IDE	27
2.10.1 Pengertian Arduino IDE	27
2.10.2 Bagian-Bagian Arduino IDE	27
2.11 Adaptor	29
2.11.1 Pengertian Adaptor	29
2.11.2 Bagian-Bagian Adaptor	30
2.12 Daya	33
2.13 Pengukuran dan Kesalahan (<i>Error</i>)	34

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Rancangan Pembuatan	36
3.2 Perancangan Sistem	39
3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i>	39
3.2.2 Perancangan <i>Software</i>	47
3.3 Komponen dan Material yang digunakan	70

3.4 Prinsip Kerja Alat.....	71
3.5 Metode Pengujian Alat.....	72

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	73
4.1.1 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Komponen Rangkaian	73
4.1.2 Hasil Pengujian Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	76
4.1.3 Hasil Pengujian Jarak Konektivitas <i>Bluetooth HC-05</i>	76
4.1.4 Hasil Pengujian LCD 12C 16x2.....	77
4.1.5 Hasil Pengujian Waktu Pada RTC DS3231	77
4.1.6 Hasil Pengukuran Beban Peralatan Listrik.....	78
4.1.7 Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	79
4.2 Pembahasan	81
4.2.1 Pembahasan Pengukuran Tegangan Pada Komponen Rangkaian	81
4.2.2 Pembahasan Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	85
4.2.3 Pembahasan Jarak Konektivitas <i>Bluetooth HC-05</i>	86
4.2.4 Pembahasan LCD 12C 16x2	86
4.2.5 Pembahasan Waktu Pada RTC DS3231.....	87
4.2.6 Pembahasan Pengukuran Beban Peralatan Listrik	87
4.2.6 Pembahasan Keseluruhan Alat.....	90

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	92

DAFTAR PUSTAKA93

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2.2 <i>Bluetooth</i> HC-05	14
Tabel 2.3 Konfigurasi Pin Modul RTC DS3231	17
Tabel 2.4 Spesifikasi I2C	20
Tabel 3.2 Komponen dan Material	70
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Adaptor	73
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan Arduino Uno	73
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan <i>Bluetooth</i> HC-05	74
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan RTC DS3231	75
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tegangan <i>LCD</i> I2C 16x2	75
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Tegangan <i>Relay</i> 4 Channel	75
Tabel 4.7 Hasil Pengujian dengan Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	76
Tabel 4.8 Hasil pengujian jarak <i>bluetooth</i> HC-05 kondisi tanpa penghalang	76
Tabel 4.9 Hasil pengujian jarak <i>bluetooth</i> HC-05 kondisi dengan penghalang	77
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Waktu Pada RTC DS3231	78
Tabel 4.11 Pengujian Beban Peralatan Listrik	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pengendali <i>Loop</i> Terbuka	7
Gambar 2.2 Sistem Pengendali <i>Loop</i> Tertutup	7
Gambar 2.3 Diagram Blok Atmega328	10
Gambar 2.4 Bagian-Bagian <i>Board</i> Arduino Uno.....	11
Gambar 2.5 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	15
Gambar 2.6 Modul RTC DS3231	16
Gambar 2.7 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>) 16x2	18
Gambar 2.8 <i>I2C Module</i>	20
Gambar 2.9 Skema Modul <i>Relay</i> Arduino.....	21
Gambar 2.10 Perkembangan <i>Android</i>	23
Gambar 2.11 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	28
Gambar 2.12 Adaptor.....	29
Gambar 2.3 Trafo <i>Step Down</i>	30
Gambar 2.14 Rangkaian Adaptor.....	31
Gambar 2.15 <i>Elco Filter</i>	32
Gambar 2.16 <i>Voltage Regulator</i>	32
Gambar 2.17 Segitiga Daya	33
Gambar 3.1 Diagram Proses Pembuatan <i>Prototype</i>	37
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian	38
Gambar 3.3 Rangkaian Adaptor.....	39
Gambar 3.4 Rangkaian Arduino Uno	40
Gambar 3.5 Rangkaian Modul RTC DS3231	40
Gambar 3.6 Rangkaian <i>LCD I2C</i>	41
Gambar 3.7 Rangkaian Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	41
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Relay</i> 4 Channel	42
Gambar 3.9 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat.....	43
Gambar 3.10 Arduino Uno dengan Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	44
Gambar 3.11 Arduino Uno dengan Modul RTC DS3231	45
Gambar 3.12 Modul RTC DS3231 dengan <i>LCD I2C</i> 16x2.....	45

Gambar 3.13 Arduino Uno dengan Modul <i>Relay</i> 4 Channel.....	46
Gambar 3.14 Perancangan Keseluruhan	47
Gambar 3.15 <i>Download Software</i> Fritzing	48
Gambar 3.16 Pilihan Folder dan Proses <i>Ekstrak Software</i> Fritzing.....	48
Gambar 3.17 <i>Start Software</i> Fritzing	49
Gambar 3.18 Jendela Awal <i>Software</i> Fritzing	49
Gambar 3.19 <i>Download Arduino IDE</i>	50
Gambar 3.20 Pilihan <i>Just Download</i> atau <i>Contribute</i>	50
Gambar 3.21 <i>Licence Agreement</i> atau Persetujuan Instalasi	51
Gambar 3.22 Pilihan Opsi instalasi.....	51
Gambar 3.23 Pilihan Folder	52
Gambar 3.24 Proses <i>Extract</i> dan Instalasi di mulai	52
Gambar 3.25 <i>Install USB Drive</i> untuk Arduino	53
Gambar 3.26 Proses Instalasi Selesai.....	53
Gambar 3.27 <i>Start Software</i> Arduino IDE.....	54
Gambar 3.28 Jendela Awal <i>Software</i> Arduino IDE.....	54
Gambar 3.29 <i>Download Library</i> DS3231	55
Gambar 3.30 Proses Menambahkan <i>Library</i> DS3231	55
Gambar 3.31 Proses Menambahkan <i>Library</i> DS3231	56
Gambar 3.32 Tampilan <i>Library</i> DS3231 di <i>Software</i> Arduino IDE.....	56
Gambar 3.33 <i>Download Library</i> <i>LiquidCrystal I2C</i>	57
Gambar 3.34 Proses Menambahkan <i>Library</i> <i>LiquidCrystal I2C</i>	57
Gambar 3.35 Proses Menambahkan <i>Library</i> <i>LiquidCrystal I2C</i>	58
Gambar 3.36 Tampilan <i>Library</i> <i>LiquidCrystal I2C</i> di <i>Software</i> Arduino IDE.....	58
Gambar 3.37 Aplikasi Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	59
Gambar 3.38 Pemasangan <i>Bluetooth HC-05</i>	59
Gambar 3.39 Pengkoneksian <i>Bluetooth HC-05</i> ke <i>Smartphone</i>	60
Gambar 3.40 Tampilan <i>Buttons</i> Pada Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	60
Gambar 3.41 Konfigurasi <i>Buttons</i> Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	61
Gambar 3.42 Tampilan Tombol Kendali Pada Arduino <i>Bluetooth Controller</i>	61
Gambar 3.43 Pemilihan <i>Board</i> Arduino	68

Gambar 3.44 Pemilihan Serial <i>Port</i>	68
Gambar 3.45 <i>Upload</i> Program	69
Gambar 3.46 <i>Done Uploading</i>	69
Gambar 3.47 Diagram Alir Cara Kerja <i>Prototype</i>	71
Gambar 4.1 Hasil Pengujian <i>LCD I2C 16x2</i>	77
Gambar 4.2 Pengkoneksian <i>smartphone android</i> dengan <i>Bluetooth HC-05</i>	79
Gambar 4.3 Pengujian Peralatan Listrik Menggunakan Aplikasi	80
Gambar 4.4 Pengujian Lampu Otomatis	80

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 : Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 : Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 6 : Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7 : Lembar Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
- Lampiran 8 : Dokumentasi Pengukuran Tegangan Komponen Prototype
- Lampiran 9 : Dokumentasi Pengukuran Tegangan Beban Peralatan Listrik
- Lampiran 10 : Gambar Rangkaian Keseluruhan Alat
- Lampiran 11 : Datasheet Arduino Uno
- Lampiran 12 : Datasheet Modul *Bluetooth* HC-05
- Lampiran 13 : Datasheet RTC DS3231
- Lampiran 14 : Datasheet *LCD* 16x2
- Lampiran 15 : Datasheet *Relay* 4 Channel