

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT KERAS ALAT  
KENDALI ON-OFF PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN  
SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLER**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Progran Studi Diploma Tiga  
(DIII) pada Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang*



**Oleh :  
MUHAMMAD ALDI  
NIM : 1307743/2013**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**



**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT KERAS ALAT  
KENDALI ON-OFF PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN  
SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLER**

**Nama** : Muhammad Aldi  
**NIM** : 1307743  
**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, 08 November 2018**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing,**



**Dr. Muhammad Anwar, M.T.**  
**NIP. 19730805 200501 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
**NIP. 19610111 198503 1 002**



## PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek  
Akhir

Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras Alat  
Kendali On-Off Peralatan Listrik Menggunakan  
Smartphone Berbasis Mikrokontroller

**Nama** : Muhammad Aldi


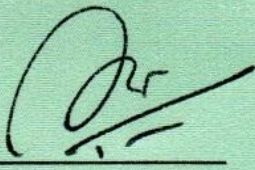
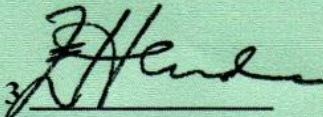
**NIM** : 1307743

**Program Studi** : Teknik Elektronika D3

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, 08 November 2018

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Legiman Slamet, M.T	1. 
2. Anggota	: Dr. Muhammad Anwar, M.T	2. 
3. Anggota	: Drs. Zulhendra, M.kom	3. 



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, 08 November 2018

Yang Menyatakan



Muhammad Aldi

1307743/2013

## ABSTRAK

### **Muhammad Aldi : Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras Alat Kendali On-Off Peralatan Listrik menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler**

Pembuatan proyek akhir ini bertujuan membuat *switch on/off* peralatan listrik dengan memanfaatkan *smartphone* berbasis mikrokontroler. Sistem yang dimaksud adalah perangkat yang dapat mengendalikan peralatan listrik yang lebih praktis, efektif dan ekonomis. Pengendalian dilakukan secara *wireless* menggunakan *smartphone* Android melalui internet menggunakan aplikasi khusus yang berjalan pada sistem operasi Android. Di dalam Aplikasi tersebut juga disertakan sebuah *feedback* untuk memonitoring keadaan *output*. Prinsip kerja dari alat ini adalah pengendalian peralatan listrik yang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan *push button* dan aplikasi yang terdapat pada *smartphone*. Dari hasil proyek akhir alat kendali peralatan listrik akan bekerja sesuai yang direncanakan dan diharapkan yaitu dapat mengendalikan peralatan listrik dan dapat menampilkan *output*. Alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dikembangkan untuk skala yang lebih besar.

*Kata Kunci : Mikrokontroler Arduino Uno, Arduino Nano, Esp8266, NodeMcu smartphone, internet.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Perangkat keras Alat Kendali On-Off Peralatan Listrik Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Allah, *Ar - Rahman, Ar - Rahiim*.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Drs. Almasri, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Dr. Muhammad Anwar, M.T., sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T. dan Bapak Drs. Zuhendra, M.Kom., sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
9. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
10. Agung Setiawan sebagai Partner Pembuatan Proyek Akhir yang Telah Membantu Menyelesaikan Proyek Akhir ini
11. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2013, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
12. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, 08 November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan .....	7
F. Manfaat .....	7
 <b>BAB II TEORI PENDUKUNG</b>	
A. Sistem Kendali Jarak Jauh .....	9
B. Komponen Utama .....	11
1. Modul Esp 8266-01 .....	11
2. NodeMCU .....	12
3. Mikrokontroler Arduino Nano .....	14



4. Mikrokontroler Arduino Uno 328 .....	18
5. Wifi .....	24
6. Catu Daya .....	26
7. Telephone Seluler Android.....	28
8. Relay .....	29

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Konsep Perancangan dan Pembuatan Alat.....	31
1. Blok Diagram Alat.....	31
2. Fungsi Komponen.....	32
3. Prinsip Kerja .....	33
B. Perancangan Hardware .....	34
1. Rancangan Global .....	34
a. Blok Input.....	34
b. Blok Proses .....	35
c. Blok Output .....	36
2. Rangkaian Alat .....	37
a. Perancangan Rangkaian Antarmuka Modul <i>Wi-fi</i> ESP8266.....	37
b. Perancangan Rangkaian Antarmuka NodeMCU .....	38
c. Rangkaian Penghubung Arduino Nano dan Arduino Uno .....	39
d. Rangkaian Push Button ke Arduino Nano.....	39
e. Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno .....	40
f. Rangkaian Power Supply.....	41
g. Rangkaian Keseluruhan Perancangan Alat.....	42
3. Rancangan Fisik Alat.....	43

### **BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA**

A. Pengujian Alat .....	44
1. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Arduino uno.....	44
2. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Arduino Nano .....	46
3. Pengujian Rangkaian Esp8266.....	48

4. Pengujian Rangkaian NodeMcu .....	49
5. Pengujian <i>Push Button</i> .....	51
6. Pengujian Rangkaian <i>Relay</i> .....	52
B. Analisa.....	53
C. Cara Penggunaan Alat .....	54
D. Gambar Bentuk Alat.....	57
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Modul ESP8266.....	11
2. Daftar Pin NodeMCU .....	13
3. Tampilan Pin Arduino Nano.....	16
4. Bentuk Fisik Arduino Uno 328.....	20
5. Peta Memori Arduino Uno.....	22
6. Bebeapa Contoh Penggunaan Wifi .....	26
7. Blok Diagram Catu Daya.....	27
8. Bentuk Fisik Smartphone.....	28
9. Bentuk Fisik Relay.....	30
10. Diagram Blok Sistem Pengendalian Peralatan Listrik.....	31
11. Pembagian Blok Pada Rancangan Global .....	34
12. Blok Proses .....	35
13. Blok Output.....	36
14. Rangkaian Modul Wifi ESP8266.....	37
15. Rangkaian NodeMCU.....	38
16. Rangkaian Penghubung Arduino Nano dan Uno.....	39
17. Rangkaian Penghubung Push Button dan Arduino Nano .....	40
18. Tampilan Arduino Uno .....	41
19. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Alat.....	42
20. Gambar Alat Tampak Atas .....	43
21. Pengukuran Arduino Uno .....	45
22. Pengukuran Arduino Nano .....	46
23. Pengukuran Rangkaian ESP8266 .....	48
24. Pengukuran Rangkaian NodeMcu .....	50
25. Pengukuran <i>Push Button</i> .....	51
26. Pengujian Rangkaian <i>Relay</i> .....	52



27. Gambar Chanel Setting Aplikasi .....	55
28. Gambar Field Aplikasi.....	55
29. Kondisi Mati Pada Relay Kontrol.....	56
30. Kondisi Hidup Pada Relay Kontrol .....	57
31. Miniatur Alat saat Keadaan <i>Off</i> .....	57
32. Gambar Alat saat Keadaan Hidup .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Arduino Nano .....	16
2. Pengukuran Tegangan Mikrokontroller Arduino Uno.....	45
3. Pengukuran Pada Mikrokontroller Arduino Nano.....	47
4. Hasil pengukuran Rangkaian Esp8266 .....	48
5. Pengujian Koneksi Antara ESP8266 dengan Sumber Jaringan Internet.....	49
6. Pengukuran NodeMcu .....	50
7. Pengujian Koneksi Antara NodeMcu dengan Sumber Jaringan Internet .....	51
8. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian <i>Push Button</i> .....	52
9. Hasil Pengukuran Pada <i>Relay</i> .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Arduino Uno .....	61
2. Arduino Nano.....	67
3. NodeMcu.....	73
4. Esp8266.....	77
5. Relay .....	88



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan zaman, aktifitas manusia semakin meningkat dan terkadang menuntut manusia harus meninggalkan rumah, aktifitas seseorang di luar rumah seperti liburan keluar kota atau urusan kerja yang mengharuskan seseorang meninggalkan rumah dalam keadaan kosong selama 24 jam, hal ini akan menyebabkan seseorang mengalami kesulitan berinteraksi dengan peralatan listrik yang ada di rumah, salah satunya adalah lampu penerangan(Niko Setiawan,2016)

Saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih di kendalikan secara manual dengan menekan tombol saklar *on/off*. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tidak hanya di lakukan secara manual yang mengharuskan kita berada didepan piranti listrik tersebut dan menekan tombol saklar *on/off* untuk mengaktifkannya tetapi bisa juga dilakukan dari jarak jauh(Marsud dan Hamid,2008:1).

Pengendalian peralatan listrik atau elektronik pada umumnya dilakukan dari jarak dekat atau jauh sesuai dengan tujuan dan fungsinya. Pengendalian dari jarak dekat dapat dilakukan dengan menggunakan saklar atau tombol *on/off* yang terhubung pada peralatan tersebut, namun suatu sistem

pengendalian jarak jauh akan diperlukan ketika pada kondisi tertentu tidak memungkinkan untuk mengontrol peralatan tersebut dari jarak dekat. Seperti saat seseorang berada di luar rumah untuk melakukan pengendalian peralatan listrik dari jarak dekat, maka diperlukan pengendalian jarak jauh.

Saat rumah dalam keadaan kosong tak berpenghuni akibat pemilik rumah ada aktifitas di luar rumah, maka tidak ada yang menyalakan lampu di saat malam hari dan mematikan lampu di saat siang hari. Jika lampu dinyalakan terlebih dahulu sebelum pemilik rumah berpergian dalam waktu lebih dari 24 jam, akibatnya selain pemborosan biaya listrik, juga memiliki dampak negatif seperti lampu muda rusak atau mati karna menyala terus menerus dan yang lebih berbahaya adalah berpeluang terjadinya hubungan singkat tegangan listrik sehingga dapat memicu terjadinya kebakaran.

Berdasarkan hal tersebut beberapa inovasi pun dilakukan, diantaranya adalah pengendalian melalui *handphone*. Pengendalian melalui *handphone* memudahkan kita mengontrol peralatan listrik karena menggunakan alat yang kebanyakan masyarakat luas pada umumnya telah memilikinya dengan akses terbilang cukup mudah.

Pengendalian peralatan listrik melalui *handphone* sudah pernah di buat dalam Proyek Akhir yaitu mahasiswa Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia tahun 2017 **Adi Kurniawan** dengan judul **“Perancangan Sistem Pengendali Lampu Berbasis Sms Gateway Dengan Mikrokontroller ATmega 8535”**. Dalam proyek akhir tersebut

perancangan alat menggunakan modul sms *Gateway* sebagai media penghubung antara rancangan alat dan *handphone*.

Pengendalian menggunakan media sms ini secara inovasi memang terbilang cukup baik karena pengguna bisa menghidupkan dan mematikan peralatan listrik rumah tangga secara *wireles* dalam jarak yang cukup jauh. Namun disamping itu dalam sebuah perancangan sistem tentu akan selalu ada kelemahannya. Beberapa kelemahannya yaitu pengendalian melalui sms *gateway* ini hanya menggunakan satu model *input* dimana pengguna harus mengetikkan kalimat perintah terlebih dahulu untuk menghidupkan atau mematikan sebuah lampu.

Kelemahan lain yaitu mengingat seringnya terjadi gangguan jaringan seluler pada lokasi atau kondisi tertentu, hal ini akan sangat berpengaruh karena jika *provider* jaringan bermasalah otomatis pengendalian jarak jauh juga akan bermasalah. Selain dua faktor diatas, yang menjadi kelemahan utama dari sistem ini yaitu kurang ekonomis. Hal ini dikarenakan pengguna akan dikenakan biaya pada setiap pengiriman sms yang dilakukan. Bisa dibayangkan jika sebuah rumah terdapat 10 peralatan listrik yang harus dikendalikan satu kali saja dalam sehari, maka minimal akan ada 10 pesan perintah untuk menghidupkan dan mematikan dan 10 pesan *feedback*. Hal ini tentu kurang ekonomis karena akan membutuhkan biaya setiap harinya.

Berdasarkan hal diatas, maka dibangun sebuah sistem baru untuk mengoptimalkan beberapa kelemahan-kelemahan pada sistem sebelumnya.



Sistem baru yang dimaksud adalah perangkat yang dapat mengendalikan peralatan listrik yang lebih praktis, efektif dan ekonomis. Pengendalian dilakukan secara wireless menggunakan *smartphone Android* melalui media *internet* menggunakan aplikasi khusus yang berjalan pada sistem operasi *android*. Dimana untuk sekarang ini jaringan *internet* sangat penting sebagai kebutuhan sehari-hari yang mana hampir setiap orang tidak bisa lepas dari menggunakan jaringan *internet*, baik untuk melakukan aktifitas sosial seperti berkomunikasi atau penunjang dalam melakukan pekerjaan dan banyak hal lainnya. Dalam perancangan dan pembuatan alat ini menggunakan 2 buah mikrokontroller yaitu arduino uno dan arduino nano, alasan penggunaan 2 buah mikrokontroller yaitu untuk mempercepat proses pengolahan data, yang mana ke dua mikrokontroller tersebut mempunyai fungsi masing-masing yaitu arduino nano untuk mengolah perintah yang di berikan oleh input dari *push button* sedangkan arduino uno untuk mengolah perintah yang di berikan oleh input pada aplikasi android, pengguna bisa mengontrol dan memantau keadaan peralatan listrik dari berbagai tempat melalui *smartphone* selama terkoneksi dengan jaringan internet. Didalam Aplikasi tersebut juga disertakan sebuah fitur *feedback* untuk memonitoring keadaan *output*.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan perlu dirancang suatu alat yang dituangkan dalam bentuk Proyek Akhir dengan judul “**Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras Alat Kendali On - Off Peralatan Listrik Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler**”, Sedangkan

pada bagian perangkat lunak dibahas oleh Agung Setiawan dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Program Alat Kendali On – Off Peralatan Listrik Menggunakan Smartphone Berbasis Mikrokontroler”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pengendalian menggunakan sms kurang praktis karena pengguna harus mengetikkan kata perintah untuk melakukan pengendalian.
2. Layanan sms yang digunakan sebagai input pengendalian dirasa kurang ekonomis, karena pengguna akan dikenakan biaya setiap melakukan pengendalian.
3. Pengendalian peralatan listrik rumah tangga masih menggunakan saklar manual yaitu menekan saklar *on/off*.
4. Belum ada nya alat yang bisa memantau keadaan *on/off* peralatan listrik saat penghuni rumah tidak berada di rumah

## **C. Batasan Masalah**

Sesuai dengan uraian identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Input dari Alat pengendali Peralatan Rumah tangga menggunakan *Smartphone* dan saklar manual.

2. *Receiver* pada sistem ini menggunakan perangkat Modul *wifi ESP8266* yang terhubung ke jaringan internet.
3. *Transmitter* pada sistem ini menggunakan perangkat Modul Node MCU yang terhubung ke jaringan internet.
4. Perintah yang di kirim melalui *push button* akan di proses di mikrokontroller arduino nano
5. Perintah yang dikirim melalui aplikasi pada *smartphone* akan di proses pada mikrokontroller arduino uno
6. Sistem pengendalian ini terdapat *feedback* yang dapat mengetahui kondisi terakhir dari peralatan listrik tersebut.
7. Sistem pengendalian ini akan diterapkan dan disimulasikan pada miniatur rumah yang dilengkapi dengan peralatan rumah tangga yang dibutuhkan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana Merancang Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga menggunakan *smartphone* berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Arduino Nano ?
2. Bagaimana melakukan pengujian terhadap ESP8266 sebagai *receiver* antara *mikrokontroler* dan *smartphone android* ?
3. Bagaimana melakukan pengujian terhadap NodeMCU sebagai *Transmitter* antara *mikrokontroler* dan *smartphone android* ?

4. Bagaimana melakukan pengujian menghidupkan dan mematikan listrik menggunakan *keypad* pada *Smartphone* ?
5. Bagaimana melakukan pengujian *push button* pada dinding untuk menghidupkan dan mematikan lampu ?

#### **E. Tujuan**

Adapun tujuan dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk membuat *switch on/off* peralatan listrik rumah tangga yang bisa dioperasikan melalui *smartphone* agar dapat mempermudah dalam kegiatan sehari-hari
2. Membuat alat yang dapat memonitoring keadaan *on/off* peralatan listrik
3. Mengimplementasikan protokol komunikasi data nirkabel yang efektif dengan menggunakan Internet

#### **F. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Melatih dan meningkatkan kreativitas serta kemampuan dalam mengembangkan gagasan.
2. Menambah wawasan mengenai *hardware*, *software*, dan komponen pendukung serta prinsip kerja sistem pengendalian berbasis mobile.
3. Memudahkan dalam melakukan pengendalian *on/off* lampu dan peralatan listrik.

4. Memudahkan dalam melakukan *monitoring* kondisi lampu atau peralatan listrik rumah tangga.
5. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam pengendalian peralatan rumah tangga