

**OPTIMALISASI PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG ELEKTRO  
3 LANTAI DENGAN SISTEM ON/OFF BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IOT)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik  
Elektronika**

**Oleh :**

**Gafar Kusuma Muchtar**

**061930321212**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA JURUSAN ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**2022**

# LEMBAR PERSETUJUAN

Optimalisasi pemakaian energi listrik pada gedung elektro  
3 lantai dengan sistem *on/off* berbasis *Internet of Things (IoT)*



## LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

**Gafar Kusuma Muchtar**

061930321212

PALEMBANG , JULI 2022

MENYETUJUI,

**Pembimbing I**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
NIP. 196501291991031002

**Pembimbing II**

**Dr.RD. Kusumanto,ST.,M.M**  
NIP.19660311192031004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro,**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi  
Teknik Elektronika,**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.**  
NIP.19761213200003200

## **MOTTO**

### **“BERADAPTASILAH DIMANAPUN UNTUK BERTAHAN HIDUP”**

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- Allah SWT, tak lupa ku panjatkan puji dan syukur yang telah melimpahkan nikmat dan karunian-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu dan dipermudah dalam segala urusan.
- Kedua orang tua, terutama papa ku terima kasih karena telah berjuang untukku dari aku lahir hingga aku seperti sekarang ini, serta yang mendoakan aku karena berkat doanya insya allah impian, cita-cita, serta keinginan apapun itu dapat terwujud dan yang selalu mendukungku apapun kondisinya, dan yang terutama yang selalu ada untukku dalam suka maupun duka. Aku tahu ucapan terima kasih tidak akan cukup membalas semua pengorbanan mu untukku, dan karena itulah kau kusebut pahlawan (pahlawan tanpa tanda jasa)
- Kepada seseorang yang telah banyak membantuku selama proses perkuliahan ini, mengajarku kesabaran, menjadi tempat ternyaman dalam kehidupanku, menyemangatiku dan mendukungku selama berkuliah “Siti Annisa“
- Kepada temanku Muhammad Rizky Akbar dan Irza fadiar yang memberikanku tempat beristirahat, selalu memberikan saran dan banyak membantuku dalam banyak hal.

**~ Gafar Kusuma Muchtar**

## ABSTRAK

### **Optimalisasi pemakaian energi listrik pada gedung elektro 3 lantai dengan sistem *on/off* berbasis *Internet of Things (IoT)***

Oleh :

**Gafar Kusuma Muchtar**

**061930321212**

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan tidak dapat dimusnahkan ataupun dilepaskan dari kebutuhan sehari-hari. Hampir semua pekerjaan manusia membutuhkan energi listrik. Tetapi Pemanfaatan energi listrik pada saat ini, kurang diterapkan pada kehidupan sehari-hari dikarenakan banyak pengguna yang menggunakan peralatan elektronik dengan mengonsumsi listrik secara berlebihan.

Salah satu masalah yang sering terjadi yaitu pengguna lupa untuk mematikan peralatan elektronik saat meninggalkan gedung perkuliahan dalam keadaan sedang menggunakan daya listrik. Sehingga listrik yang digunakan kurang bermanfaat dan masalah tersebut merupakan salah satu pemborosan energi listrik. Selain itu, ketika pengguna gedung perkuliahan meninggalkan gedung perkuliahan tersebut dalam waktu lama, mereka tidak dapat mengontrol kondisi peralatan elektronik pada gedung perkuliahan.

Dengan demikian, diperlukan suatu sistem yang dapat mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh. Dengan kemajuan teknologi sekarang banyak perangkat yang dapat terkoneksi dengan internet baik itu alat elektronik maupun alat komputer serta *Handphone*. Dengan kemajuan tersebut, munculah sebuah inovasi dimana semua alat teknologi tersebut dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet atau disebut *Internet of Things (IoT)* agar lebih efisien dan menghemat waktu, karena itu saya mengusulkan untuk membuat alat “**Optimalisasi pemakaian energi listrik pada gedung elektro 3 lantai dengan sistem *on/off* berbasis *Internet of Things (IoT)*”**

Kata Kunci : Lampu, *AC (Air Conditioner)*, Pengendalian, monitoring, *IoT (Internet of Things)*, Sensor Tegangan, Arus, Daya dan kWh

## *ABSTRACT*

*Optimizing the use of electrical energy in electro-floor buildings  
with an on/off system based on the Internet of Things (IoT)*

*By:*

*Gafar Kusuma Muchtar*

*061930321212*

*Electrical energy is one of the most important human needs and cannot be destroyed or released from daily needs. Almost all human work requires electrical energy. But the use of electrical energy at this time is not applied in everyday life because many users use electronic equipment by consuming excessive electricity.*

*One of the problems that often occurs is that users forget to turn off electronic equipment when leaving the lecture building while using electric power. . So that the electricity used is less useful and this problem is a waste of electrical energy. In addition , when the lecture building users leave the lecture building for a long time they can not control the condition of the electronic equipment in the lecture building . Thus , we need a system that can control electronic equipment remotely .*

*With advances in technology now many devices can be connected to the internet, both electronic devices and computer equipment and mobile phones. With these advances, an innovation has emerged where all of these technological tools can be controlled remotely via the internet or called the Internet of Things (IoT) more efficiently and saves time, therefore I propose to make a tool "Optimizing the use of electrical energy in a 3-story electrical building with on / off system based on Internet of Things (IoT)*

*Keywords : AC ( Air Conditioner ) lamp . Control, monitoring, IoT (Internet of Things), Power Voltage Sensor and KwH*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul “**Optimalisasi pemakaian energi listrik pada gedung elektro 3 lantai dengan sistem *on/off* berbasis *Internet of Things (IoT)*”**).

Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. Iskandar Lutfi, M.T**, selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Dr.RD. Kusumanto,ST.,M.M**, selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik NegeriSriwijaya.
2. Bapak Ir.Iskandar Lutfi ,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Seketaris Jurusan TeknikElektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T, M.Kom. selaku Ketua Program Studi DiplomaIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program StudiTeknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Teman-teman kelas 6EN Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat, hiburan, dan motivasi kepada penulis.
9. Daffa Naufal dan Retanza Fernanda yang selalu menemani dan menyemangati penulis dalam pembuatan Alat dan laporan akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Proposal ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Konsultasi.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Relay.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja Relay.....	5
2.1.2 Pole And Throw.....	7
2.1.3 Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay.....	8
2.2 NodeMCU ESP 8266 v3.....	9
2.3 Router.....	10
2.3.1 Cara Kerja Router.....	11



2.4	Sensor Suhu DHT 11.....	12
2.5	Sensor PZEM-004T.....	13
2.5.1	Spesifikasi / Feature PZEM-004T.....	15
2.5.2	Programming / Pemrograman PZEM-004T.....	15
2.6	Catu daya.....	16
<b>BAB III</b>		
<b>PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>18</b>
3.1	Perancangan Sistem.....	18
3.2	Blok Diagram.....	19
3.3	Perancangan Alat.....	20
3.3.1	Perancangan Elektronika.....	21
3.3.2	Rangkaian Aliran Listrik Pada PZEM.....	23
3.3.3	Rangkaian Pensuplaian Energi Listrik DC Pada Rangkaian.....	25
3.4	Flowchart.....	26
3.5	Prinsip Kerja Alat Komponen.....	27
<b>BAB IV</b>		
<b>PEMBAHASAN.....</b>		<b>29</b>
4.1	Pembahasan.....	29
4.2	Metode Pengukuran.....	29
4.3	Metode Pengujian.....	30
4.4	Titik Pengukuran.....	30
4.5	Hasil Pengujian Dan Pengukuran.....	31
4.5.2	Pengukuran Tegangan Beban.....	34
4.5.3	Pengukuran Arus Beban.....	37
4.5.4	Pengukuran Daya Beban.....	41
4.5.4	Pengukuran kWh Beban.....	44
4.5.5	Pengukuran Pengoptimalisasi Beban Dan Perbandingannya.....	48
4.5.5.1	Pengukuran Pertama Pada Relay Lampu.....	48
4.5.5.2	Pengukuran Kedua Pada Relay Pendingin.....	52
4.6	Analisa Alat.....	56

**BAB V**

**PENUTUP.....59**

5.1 Kesimpulan.....59

5.2 Saran.....59

**DAFTAR PUSTAKA.....61**

**LAMPIRAN.....62**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Relay.....	5
Gambar 2.2 Struktur sederhana relay.....	6
Gambar 2.3 Jenis relay.....	8
Gambar 2.4 ESP 8266.....	9
Gambar 2.5 Skematik posisi pin nodeMCU Dev kit V3.....	10
Gambar 2.6 Router.....	11
Gambar 2.7 Cara kerja router.....	12
Gambar 2.8 DHT 11.....	13
Gambar 2.9 Jenis PZEM 004.....	14
Gambar 2.10 Catu Daya.....	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	19
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat.....	21
Gambar 3. 3 Rangkaian Aliran listrik.....	23
Gambar 3. 4 Rangkaian sumber daya alat.....	25
Gambar 3. 5 flowchart.....	26
Gambar 4. 1 rangkaian titik pengukuran beban.....	31
Gambar 4. 2 Tampilan dari telegram untuk menghidupkan dan mematikan pendingin dan lampu.....	32
Gambar 4. 3 posisi relay pendingin dan lampu on semua.....	33
Gambar 4. 4 beban pada saat mengukur kWh.....	45
Gambar 4. 5 tampilan kWh pada jam 14.00.....	46
Gambar 4. 6 tampilan kWh pada jam 15.00.....	46
Gambar 4. 7 tampilan kWh pada jam 16.00.....	46
Gambar 4. 8 tampilan kWh pada jam 17.00.....	47
Gambar 4. 9 tampilan kWh pada jam 18.00.....	47
Gambar 4. 10 tampilan kWh pada jam 19.00.....	47
Gambar 4. 11 tampilan kWh pada jam 20.00.....	48
Gambar 4. 12 beban optimalisasi percobaan pertama pada relay lampu.....	49

Gambar 4. 13 beban optimalisasi kedua pada relay lampu.....	50
Gambar 4. 14 optimalisasi ketiga pada relay lampu.....	51
Gambar 4. 15 Beban optimalisasi pertama pada relay pendingin.....	52
Gambar 4. 16 Beban optimalisasi kedua pada relay pendingin.....	53
Gambar 4. 17 optimalisasi ketiga pada relay pendingin.....	54
Gambar 4. 18 Aplikasi telegram.....	56
Gambar 4. 19 kegagalan dalam pengukuran.....	57
Gambar 4. 20 Relay.....	57
Gambar 4. 21 NODEMCU V3.....	58
Gambar 4. 22 catu daya.....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian kontrol beban.....	34
Tabel 4. 1 Pengukuran tegangan beban.....	36
Tabel 4. 2 Pengujian tegangan beban.....	36
Tabel 4. 3 Pengukuran arus beban.....	39
Tabel 4. 4 Pengujian arus beban.....	40
Tabel 4. 5 pengukuran daya beban.....	43
Tabel 4. 6 Pengujian Daya beban.....	44
Tabel 4. 7 penguunaan pada beban selama 6 jam.....	44
Tabel 4. 8 Kwh pada beban.....	45
Tabel 4. 9 Pengujian optimalisasi pertama pada relay lampu.....	49
Tabel 4. 10 Pengujian optimalisasi kedua pada relay lampu.....	50
Tabel 4. 11 Pengujian optimalisasi ketiga pada relay lampu.....	51
Tabel 4. 12 Pengujian optimalisasi pertama pada relay pendingin.....	52
Tabel 4. 13 optimalisasi kedua pada relay pendingin.....	53
Tabel 4. 14 optimalisasi ketiga pada relay pendingin.....	53
Tabel 4. 15 Perbandingan daya yang terpakai pada relay lampu.....	55
Tabel 4. 16 Perbandingan daya yang terpakai pada relay pendingin.....	55