

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM KONSERVASI ENERGI
LISTRIK PADA RUANGAN RAPAT KERJA BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata

Satu (S-1)

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

Robi Irpanda

NPM : 2210017111044



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

PADANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM KONSERVASI ENERGI
LISTRIK PADA RUANGAN RAPAT KERJA BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata

Satu (S-1)

*Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*


Oleh :

Robi Irpanda

NPM : 2210017111044

Disetujui Oleh :

Pembimbing


Ir. Arnita, MT

NIK/NIP : 196224111992032002

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Elektro

Dekan,

Ketua,


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK : 990 500 496



Ir. Arzul, MT

NIK : 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM KONSERVASI ENERGI
LISTRIK PADA RUANGAN RAPAT KERJA BERBASIS IOT

SKRIPSI

Robi Irpanda

NPM : 2210017111044

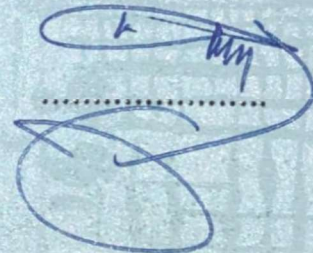
Dipertahankan di depan penguji Skripsi Program Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Hari : Sabtu, 3 Februari 2024

No. Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Arnita, MT
(Ketua dan Penguji)

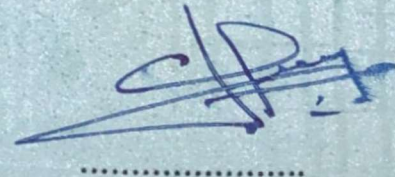


.....

2. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc
(Penguji)

.....

3. Ir. Cahayahati, MT
(Penguji)



.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Perancangan *Prototype* Sistem Konservasi Energi Listrik pada Ruang Rapat Kerja Berbasis IOT**" adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

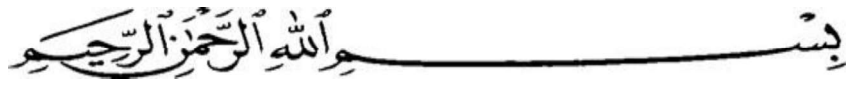
Padang, 3 Februari 2024



Robi Irpanda

NPM : 2210017111044

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul – Perancangan *Prototype* Sistem Konservasi Energi Listrik pada Ruang Rapat Kerja Berbasis IOT. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

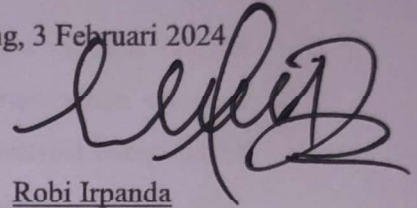
Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan Istri yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat demi kelancaran pengerjaan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Penasehat Akademis dan selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Ir. Arnita, MT selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya sebagai dasar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun, penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 3 Februari 2024



Robi Irpanda

NPM : 2210017111044

ABSTRAK

Secara umum konsumsi energi listrik mengalami kenaikan, sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan pola hidup, semakin tinggi pertumbuhan ekonomi suatu daerah maka semakin meningkat pula penggunaan konsumsi energi listrik pada daerah tersebut, pada daerah perkotaan gedung perkantoran menjadi salah satu penyumbang konsumsi energi listrik terbesar. Dalam hal ini konservasi energi listrik sangat di butuhkan. Untuk penanganan permasalahan diatas penulis akan merancang sistem konservasi dan monitoring energi listrik dalam ruangan yang akan digunakan untuk rapat kerja tim. Dengan metode perhitungan besar ruangan dan jumlah orang yang ada didalam ruangan untuk menentukan berapa BTU/h yang dibutuhkan untuk mendinginkan ruangan tersebut, penggunaan lampu penerangan juga akan diatur dan hanya dapat menyala saat di perlukan, agar penggunaan energi listrik tidak terbuang percuma. Untuk menghitung jumlah orang yang masuk kedalam ruangan tersebut penulis menggunakan sensor infrared, sedangkan untuk mengatur penyalaan lampu penulis menggunakan sensor pendeteksi gerak Passive InfraRed (PIR). Sistem monitoring penghematan energi listrik ini dapat dipantau menggunakan sebuah aplikasi pada HP android, aplikasi android tersebut terhubung dengan sistem kelistrikan ruangan menggunakan *Internet Of Things* (IOT).

Kata Kunci : *Monitoring*, Konservasi Energi Listrik, Sensor InfraRed, Sensor Passive InfraRed (PIR), Android, IOT.

ABSTRACT

Generally, electrical energy consumption has increased, in line with economic growth and lifestyle, the higher the economic growth of an area, the more the use of electrical energy consumption in the area, in urban areas, office buildings become one of the largest contributors to electrical energy consumption. In this case the conservation of electrical energy is needed. To handle this problems, the author will design an electrical energy conservation and monitoring system in a room, and the room will be used for teamwork meetings. With the method of calculating the size of the room and the number of people in the room to determine how many BTU/h is needed to cool the room. The use of lighting will also be regulated and can only turn on when needed, so that the use of electrical energy is not wasted. To calculate the number of people entering the room the author uses an infrared sensor, while to regulate the lights on or off the author uses a Passive InfraRed (PIR). This electric energy saving monitoring system can be monitored using an application on android phone, the android application is connected to the room's electrical system using the Internet Of Things (IOT).

Keyword : Monitoring, Electrical Energy Conservation, InfraRed Sensor, Passive InfraRed (PIR) Sensor, Android, Internet Of Things (IOT).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-4
1.4 Tujuan	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-6
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-6
2.2 Landasan Teori	II-10
BAB III METODE PENELITIAN	III-39
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	III-39
3.2 Alur Penelitian	III-44
3.3 Rumus yang digunakan.....	III-46
3.4 Deskripsi Penelitian dan Analisis	III-51
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	IV-68
4.1 Deskripsi Penelitian	IV-68
4.2 Pengumpulan data.....	IV-68
4.3 Perhitungan dan Analisis	IV-83

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-97
5.1 Kesimpulan	V-97
5.2 Saran	V-97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Listrik PLN.....	II-11
Gambar 2.2	Pin pada NodeMCU ESP8266.....	II-14
Gambar 2.3	Diagram Relay NO.....	II-14
Gambar 2.4	Modul Relay 5V.....	II-16
Gambar 2.5	Sensor InfraRed.....	II-17
Gambar 2.6	Sirkuit Rangkaian Infra Red.....	II-18
Gambar 2.7	Bentuk Fisik Elemen PIR.....	II-19
Gambar 2.8	Blok Sensor PIR.....	II-20
Gambar 2.9	Perubahan diferensial diantara kedua slot.....	II-21
Gambar 2.10	PZEM-004T	II-22
Gambar 2.11	Komputer dihubungkan kemodel WIFI	II-24
Gambar 2.12	Router.....	II-25
Gambar 2.13	Platform Aplikasi Blynk.....	II-26
Gambar 2.14	Sketch Arduino IDE.....	II-27
Gambar 2.15	Fitur-Fitur Software Arduino IDE.....	II-28
Gambar 2.16	Fitur File Arduino IDE.....	II-29
Gambar 2.17	Fitur Edit Arduino IDE.....	II-30
Gambar 2.18	Fitur Sketch Arduino IDE.....	II-31
Gambar 2.19	Fitur Tools Arduino IDE.....	II-32
Gambar 2.20	Perbedaan Lumen dengan Lux.....	II-37
Gambar 3.1	Laptop.....	III-39
Gambar 3.2	Data Sheet Sensor Infra Red	III-40
Gambar 3.3	Data Sheet Sensor Passive Infra Red (PIR).....	III-41
Gambar 3.4	Data Sheet Sensor PZEM-004T.....	III-42
Gambar 3.5	Data Sheet Modul Kontroler Node MCU ESP 8266	III-43
Gambar 3.6	Alur Penelitian	III-45
Gambar 3.7	Segitiga Hukum Ohm.....	III-46
Gambar 3.8	Diagram Blok Sistem.....	III-52
Gambar 3.9	Flowchart Sistem.....	III-53
Gambar 3.10	Perancangan Rangkaian Mikrokontroler.....	III-54

Gambar 3.11 Perancangan Objek Ruangan.....	III-54
Gambar 3.12 NodeMCU ESP8266 dan Arduino Uno.....	III-55
Gambar 3.13 Modul PZEM-004T Terhubung dengan NodeMCU.....	III-56
Gambar 3.14 Modul InfraRed terhubung ke NodeMCU.....	III-57
Gambar 3.15 Modul Sensor PIR terhubung ke NodeMCU.....	III-57
Gambar 3.16 Rangkaian Relay dengan Arduino Uno.....	III-58
Gambar 3.17 Tampilan awal Arduino IDE.....	III-59
Gambar 3.18 Library Arduino IDE.....	III-60
Gambar 3.19 Aplikasi Blynk.....	III-61
Gambar 3.20 Tampilan Monitoring pada Aplikasi Blynk.....	III-62
Gambar 3.21 Inisialisasi Library.....	III-63
Gambar 3.22 Karakter blynk agar terkoneksi pada smartphone.....	III-64
Gambar 3.23 Inisialisasi pin dan tipe data.....	III-65
Gambar 3.24 Program Pengontrolan lampu dan pendingin ruangan.....	III-65
Gambar 3.25 Program Menampilkan Data pada Aplikasi Blynk.....	III-66
Gambar 3.26 Program arduino IDE void loop.....	III-67
Gambar 4.1 Pengujian sensor PZEM-004T.....	IV-69
Gambar 4.2 Pembacaan tegangan melalui <i>voltmeter</i>	IV-70
Gambar 4.3 Pembacaan tegangan melalui <i>Ampere meter</i>	IV-70
Gambar 4.4 Pengujian sensor <i>infrared</i> saat masuk kedalam ruangan.....	IV-71
Gambar 4.5 Pengujian sensor <i>infrared</i> saat keluar ruangan.....	IV-72
Gambar 4.6 Pengujian sensor <i>passive infrared</i>	IV-73
Gambar 4.7 Pengujian rangkaian relay.....	IV-76
Gambar 4.8 Blynk terkoneksi dengan rangkaian melalau internet.....	IV-77
Gambar 4.9 Saat 0 lampu dan 4 Fan DC menyala.....	IV-78
Gambar 4.10 Saat 1 lampu dan 5 Fan DC menyala.....	IV-78
Gambar 4.11 Saat 2 lampu dan 6 Fan DC menyala.....	IV-79
Gambar 4.12 Saat 3 lampu dan 7 Fan DC menyala.....	IV-79
Gambar 4.13 Saat 4 lampu dan 8 Fan DC menyala.....	IV-79
Gambar 4.14 Nilai pembacaan saat 0 lampu dan 4 fan DC menyala.....	IV-80
Gambar 4.15 Nilai pembacaan saat 1 lampu dan 5 fan DC menyala.....	IV-80
Gambar 4.16 Nilai pembacaan saat 2 lampu dan 6 fan DC menyala.....	IV-81

Gambar 4.17 Nilai pembacaan saat 3 lampu dan 7 fan DC menyala.....	IV-81
Gambar 4.18 Nilai pembacaan saat 4 lampu dan 8 fan DC menyala.....	IV-82
Gambar 4.19 Grafik jumlah orang dengan penghematan daya	IV-83
Gambar 4.20 Grafik persentase selisih penghematan.....	IV-95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spektrum Cahaya.....	II-16
Tabel 2.2	Lumen berdasarkan jenis lampu dan watt	II-36
Tabel 3.1	Node MCU terhubung serial ke Arduino Uno.....	III-55
Tabel 3.2	Rangkaian PZEM-004T.....	III-56
Tabel 3.3	Rangkaian Relay dengan Arduino Uno.....	III-58
Tabel 4.1	Pembacaan sensor dengan <i>Volt meter</i> dan <i>Amprere meter</i>	IV-71
Tabel 4.2	Pengujian sensor <i>infrared</i> saat masuk dan keluar ruangan.....	IV-72
Tabel 4.3	Pengujian sensor <i>Passive InfraRed</i> (PIR01).....	IV-73
Tabel 4.4	Pengujian sensor <i>Passive InfraRed</i> (PIR02).....	IV-74
Tabel 4.5	Pengujian sensor <i>Passive InfraRed</i> (PIR03).....	IV-74
Tabel 4.6	Pengujian sensor <i>Passive InfraRed</i> (PIR04).....	IV-74
Tabel 4.7	Hasil pengujian modul relay.....	IV-75
Tabel 4.8	Hasil pengujian koneksi wifi.....	IV-77
Tabel 4.9	Hasil pengujian sensor.....	IV-82
Tabel 4.10	Perbandingan pengukuran sensor dengan perhitungan manual..	IV-94