

**SISTEM MONITORING DAN RANCANG BANGUN
ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT* (*Internet
Of Thing's*) GUNA MENGETAHUI TERJADINYA
KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

TEGAR ARYA MUKTI

NIT : 07.19.017.1.11

PROGRAM STUDI ELEKTRO

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

**SISTEM MONITORING DAN RANCANG BANGUN
ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT* (*Internet
Of Thing's*) GUNA MENGETAHUI TERJADINYA
KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

TEGAR ARYA MUKTI

NIT : 07.19.017.1.11

PROGRAM STUDI ELEKTRO

**PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tegar Arya Mukti
Nomor Induk Taruna : 0719017111
Program Studi : Diploma IV Elektro

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

SISTEM MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT (Internet Of Thing's)* GUNA MENGETAHUI TERJADINYA KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerimasanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 2023

Tegar Arya Mukti

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT
PENDETEKSI LAMPU BEBASIS *IoT* (*Intenet of
Thing's*) GUNA MENGETAHUI KERUSAKAN
LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL**

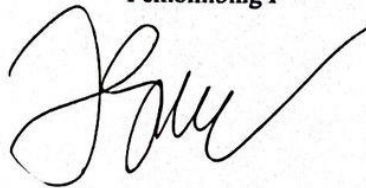
Nama Taruna : **Tegar Arya Mukti**
NIT : **07.19.017.1.11**
Program Studi : ***Electro Technical Officer***

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Surabaya, 12 Juli 2023

Menyetujui:

Pembimbing I



Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19720716 200604 1 001

Pembimbing II



Romanda Annas A., S.ST., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui:
Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN

**MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU
BERBASIS *IoT (Internet Of Thing's)* GUNA MENGETAHUI KERUSAKAN
LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL**

Disusun dan diajukan oleh;

Tegar Arya Mukti
NIT. 07.19.017.1.11

Electro Technical Officer

Telah dipresentasikan di depan Panitia Ujian KIT Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 28 Juli 2023

Menyetujui:

Penguji I



Dr. Agus Dwi S. S.T. M., T., M.Pd
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Penguji II



Rizqi Aini R. S.S.T.Pel., M.M.Tr
Penata Tk.I (III/b)
NIP. 198904062019022002

Penguji III



Romanda Annas A., S.ST., M.M.
Penata (III/c)
NIP. 198406232010121005

Mengetahui :

Kepala Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT , karena atas segala kuasa, berkat, rahmat, dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini. Adapun penelitian ini disusun guna memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul : **“MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT* (*Internet Of Thing*'s) GUNA MENGETAHUI KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL”**

Dalam penyusunan ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth:

1. Bapak Capt. Heru Widada, M.M., selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya
2. Bapak Akhmad Kasan Gufron, M.Pd., selaku Ketua program studi Elektro.
3. Bapak Dr. Hariyono, S.T., M.M., MT., selaku Dosen pembimbing I
4. Bapak Romanda Annas A., S.ST., MM., selaku Dosen pembimbing II
5. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi dan semangat.

Demikian, semoga penelitian yang masih jauh dari kata sempurna ini dapat bermanfaat bagi pembaca nantinya.

Surabaya, 2023

Penulis,

TEGAR ARYA MUKTI

ABSTRAK

TEGAR ARYA MUKTI, NIT : 0719017111 “MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT* (*Internet of Thing's*) GUNAMENGETAHUI KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL”.

Penggunaan teknologi *IoT* (*Internet of Things*) dalam monitoring merujuk pada pemanfaatan teknologi *IoT* untuk secara *real-time* memantau dan mengumpulkan data dari berbagai perangkat dan lingkungan. Dengan menggunakan konektivitas nirkabel dan sensor terhubung, perangkat *IoT* mampu menghimpun informasi mengenai lingkungan, kondisi perangkat, atau data lainnya untuk analisis dan pengambilan keputusan. Alat monitoring pendeteksi kerusakan lampu berbasis *IoT* ini telah direncanakan dengan teliti dan mengikuti urutan yang tepat, yaitu menghubungkan komponen Esp32, *Relay*, dan sensor PZEM. Alat ini hanya berfungsi saat terhubung dengan internet melalui *wifi*. Untuk memantau alat tersebut, monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi BOT Telegram. Dalam monitoring, aplikasi akan menampilkan status "*on*" atau "*off*" dari alat dan juga mendeteksi adanya kerusakan pada lampu yang kemudian akan dikirimkan ke aplikasi tersebut.

Kata kunci: *IoT*, Sensor PZEM, ESP32.

ABSTRACT

TEGAR ARYA MUKTI, NIT : 0719017111 “MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT* (*Internet Of Thing's*) GUNAMENGETAHUI KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL.”

The use of IoT (Internet of Things) technology in monitoring refers to the use of IoT technology to monitor and collect data from various devices and environments in real-time. By using wireless connectivity and connected sensors, IoT devices are able to gather information about the environment, device conditions, or other data for analysis and decision making. This IoT-based lamp damage detection monitoring tool has been planned carefully and follows the right sequence, namely connecting the Esp32 components, Relays, and PZEM sensors. This tool only works when connected to the internet via wifi. To monitor these tools, monitoring can be done through the BOT Telegram application. In monitoring, the application will display the "on" or "off" status of the device and also detect any damage to the lamp which will then be sent to the application.

Keywords: Iot, PZEM Sensor, ESP32

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL AKHIR.....	iii
PENGESAHAN KARYA ILMIAH TERAPAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	8
C. Kerangka Penelitian.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Perancangan Sistem.....	14
C. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	16
D. Model Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	17
E. Rencana Uji Coba Produk.....	18
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Pengujian Rangkaian.....	20
B. Tahap Pengujian Perangkat.....	21
C. Pengujian Perangkat.....	21
1. Pengujian Program Alat.....	21
2. Pengujian Perangkat input.....	21
3. Pengujian Aplikasi.....	24
4. Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	25
BAB V PENUTUP.....	28
A. Kesimpulan.....	28
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	8
Gambar 2. 2 Sensor PZEM	9
Gambar 2. 3 Relay.....	9
Gambar 2. 4 Fiting Lampu	10
Gambar 2. 5 Gambar PCB	11
Gambar 2. 6 Kabel Jumper	11
Gambar 2. 7 Lampu LED.....	12
Gambar 2. 8 Adaptor dan Kabel USB.....	12
Gambar 2. 9 Rancangan Penelitian	13
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat	15
Gambar 3. 2 Skema Diagram Alat	17
Gambar 4. 1 Tampilan Keseluruhan Alat Monitoring	20
Gambar 4. 2 Mentransfer Program Alat Melalui USB	21
Gambar 4. 3 Hubungan Pin antara Esp32 dengan Sensor PZEM	23
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Saat ON	24
Gambar 4. 5 Pengujian dari Telegram dan Rangkaian Alat.....	25
Gambar 4. 6 Sensor PZEM mendeteksi adanya kerusakan pada lampu	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	18
Tabel 4.1 Hubungan antara pin Esp32 dengan Sensor PZEM.....	22
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	26

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penerangan lampu merujuk pada penggunaan lampu untuk memberikan cahaya dalam lingkungan tertentu. Lampu digunakan untuk memberikan pencahayaan buatan yang memadai di tempat-tempat seperti rumah, kantor, jalan-jalan, taman, dan berbagai tempat lainnya. Penerangan lampu penting karena memberikan visibilitas yang diperlukan untuk aktivitas sehari-hari, keamanan, kenyamanan, serta efisiensi energi.

Selain itu, penerangan lampu juga berkaitan erat dengan keberlanjutan dan lingkungan. Upaya untuk meningkatkan efisiensi energi dalam pencahayaan telah mendorong pengembangan lampu hemat energi, penerangan lampu juga berkembang dengan adanya konsep penerangan cerdas berbasis *IoT (Internet of Things)*. Dengan memanfaatkan sensor dan konektivitas nirkabel, lampu dapat terhubung dengan jaringan dan mengumpulkan data lingkungan. Hal ini memungkinkan pengaturan pencahayaan yang lebih cerdas, penghematan energi yang lebih baik, dan manajemen jarak jauh.

Di era modern ini, kemajuan teknologi sudah tidak asing lagi dipisahkan dari berbagai aspek dan telah banyak membawa perubahan di berbagai bidang diantaranya dalam bidang industri perkapalan dan pelabuhan. Pelabuhan merupakan objek vital suatu negara yang terdiri dari daratan dan perairan, dimana didalamnya terdapat pelayanan jasa bisnis dan fasilitas perdagangan

barang (Amrullah. R.A., 2020). Adapun pekerjaan bongkar muat memerlukan pencahayaan yang memadai untuk mempermudah pelaksanaan tugas tersebut, proses bongkar muat adalah aktivitas transfer barang dari kendaraan pengangkut ke gudang atau sebaliknya. Khususnya dalam sektor pergudangan, proses bongkar-muat saat ini masih menggunakan metode konvensional (AD Santoso, 2018). Disamping peran manusia ternyata juga sangat dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan suatu pekerjaan. Perlunya alat monitoring suatu objek berbasis *IOT* yang dapat dikendalikan jarak jauh guna menghindari kerusakan menggunakan mikrokontroler yang dapat diakses melalui internet yaitu *Wemos*. *IoT (Internet of Thing's)* adalah sistem yang mampu membantu meringankan dalam pekerjaan manusia. Pertumbuhan sistem *IoT* semakin lama akan bertambah jumlahnya dari tahun ke tahun.

Monitoring menggunakan *IoT (Internet of Thing's)* mengacu pada penggunaan teknologi *IoT* untuk memantau dan mengumpulkan data dari berbagai perangkat dan lingkungan secara *real-time*. Melalui konektivitas nirkabel dan sensor yang terhubung, perangkat *IoT* dapat mengumpulkan informasi lingkungan, kondisi perangkat, atau data lainnya untuk analisis dan pengambilan keputusan. Dalam industri, sensor *IoT* dapat dipasang pada mesin, peralatan, atau infrastruktur untuk memantau kondisi operasional dan kinerja. Berdasarkan uraian di atas maka penulis merencanakan penelitian dengan mengambil judul: **“MONITORING DAN RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI LAMPU BERBASIS *IoT (Internet of Thing's)* GUNA MENGETAHUI KERUSAKAN LAMPU PADA AKOMODASI KAPAL.”**

B. Rumusan Masalah

Dari Penulis di atas dapat kita simpulkan, agar lebih mempermudah dalam pembahasan bab-bab berikutnya maka penulis mengangkat masalah untuk mencari solusinya, adapun masalah yang penulis angkat ialah:

1. Bagaimana rancangan sistem monitoring pendeteksi kerusakan lampu tersebut ?
2. Bagaimana cara pengujian rancang bangun sistem monitoring pendeteksi kerusakan lampu tersebut ?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat berlangsung dengan tepat dan efisien dengan keterbatasan waktu yang ada dan cakupan permasalahan yang luas, maka penyusun hanya berfokus pada monitoring kerusakan lampu pada akomodasi kapal menggunakan sensor arus atau sensor pzem.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan pengamatan ini adalah:

1. Untuk mengetahui rancang bangun sistem monitoring pendeteksi kerusakan pada lampu.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian rancang bangun sistem monitoring pendeteksi kerusakan lampu tersebut.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan khususnya mengenai sensor PZEM dan Mikrokontroler Esp32.
2. Manfaat secara praktis Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan alat sistem monitoring untuk mempermudah *electrician* mengetahui adanya kerusakan lampu akomodasi kapal.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 *Review Penelitian Sebelumnya*

No.	Judul	Sumber	Metode	Perbedaan
1.	Perancangan Alat Pendeteksi Kerusakan Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Otomatis Berbasis <i>Internet Of Thing</i> (<i>IoT</i>)	Riza Samsinar, Fadlioni (RESISTOR Elektronika Kendali Telekomunik asi Tenaga Listrik Komputer, 2021)	Studi <i>Research</i> <i>and</i> <i>Development</i>	Penelitian ini menggunakan <i>NodeMCU</i> sebagai mikrokontroler, dan Wemos berfungsi untuk mengirim data ke <i>Thing Speak</i> . Adapun perbedaannya terdapat pada penggunaan alat mikrokontroler.

2.	Penerapan <i>IoT</i> untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum	Adam, Muharnis (ELIVO. Elevtronic, Informatiics, and Vocational Educaation. Mei 2020; 5(1): 32-41)	Studi Eksperimen Kualitatif	penelitian ini menggunakan modul wifi Esp 8266-01, ZMPT101B, ACS 712 dan arduino uno sebagai mikrokontroler. Adapun perbedaannya yaitu terdapat pada monitoring alatnya.
3.	Perancangan Sistem Kendali Otomatis Lampu Jalan Berbasis IoT	Ahmad, Joni (Infotech Journal ISSN : 2460-1861, Vol. 9 No. 1 2023)	Studi <i>Research and Development</i>	Penelitian ini dikendalikan dengan sistem <i>IoT</i> dengan menggunakan sensor pendeteksi gerak dan sensor intensitas cahaya dan menggunakan metode pengembangan <i>waterfall</i> dengan menghubungkan koneksi ke perangkat seluler.

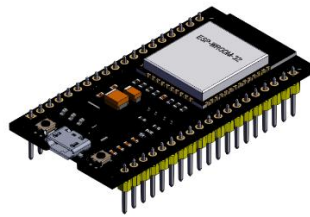
4.	Sistem Penerangan Jalan Umum Berbasis <i>IoT</i>	Robby, Arung, Peter, Andrew (Jurnal Ilmiah Widya Teknik Vol. 20 No. 2, 2021)	Studi <i>Research and Development</i>	Penelitian ini mendukung dengan <i>IoT</i> untuk memonitoring kondisi peralatan PJU dengan menggunakan jaringan internet dan menggunakan Sensor Arus ACS 712 dan Sensor tegangan sebagai parameter monitoring keadaan sistem PJU.
----	--	--	---------------------------------------	---

Dalam penelitian jurnal di atas menerangkan bahwa sistem monitoring terhadap kerusakan lampu berbasis dengan *IOT* dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh kerusakan lampu dan berperan penting dalam kebutuhan sehari hari untuk memantau adanya kerusakan atau tidaknya.

B. Landasan Teori

1. ESP32

ESP32 adalah sebuah modul mikrokontroler yang sangat populer yang dikembangkan oleh *Espressif Systems*. Modul ini memiliki kemampuan komputasi yang kuat dan dilengkapi dengan berbagai fitur yang mendukung konektivitas nirkabel, seperti *Wi-Fi* dan *Bluetooth*. Modul ESP32 dilengkapi dengan beberapa saluran ADC (*Analog-to-Digital Converter*) dan DAC (*Digital-to-Analog Converter*). Berikut bentuk ESP32 pada gambar 2.1 :



Gambar 2. 1 ESP32

Sumber : <https://iotkece.com/>

2. Sensor PZEM

Sensor PZEM (*Power Zoning Energy Monitor*) adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur parameter energi listrik seperti tegangan, arus, daya aktif, faktor daya, energi terpakai, dan lain-lain. Sensor ini dapat digunakan untuk memantau dan mengukur konsumsi energi listrik pada peralatan atau sistem tertentu. Sensor PZEM dapat mengukur tegangan listrik secara akurat. Tegangan yang dapat diukur berkisar antara 80 hingga 260 *volt AC* dan daya aktif diukur dalam satuan watt (W), bentuk sensor PZEM dapat dilihat pada gambar 2.2 :



Gambar 2. 2 Sensor PZEM
Sumber : <https://mikroavr.com/>

3. *Relay*

Relay adalah sebuah perangkat elektromekanis yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik dalam suatu rangkaian elektronik. *Relay* berfungsi sebagai saklar yang dapat membuka atau menutup kontak listrik ketika mendapatkan sinyal pengendalian. *Relay* juga sebagai komponen penting dalam banyak aplikasi elektronik dan elektromekanis. Pada gambar 2.3 adalah bentuk dari kompone *Relay* :



Gambar 2. 3 *Relay*
Sumber : <https://www.botnroll.com/>

4. Fitting Lampu

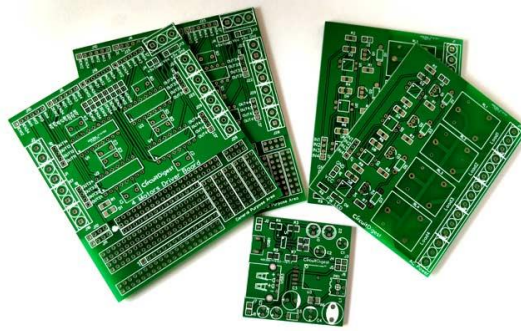
Fitting lampu adalah bagian dari perangkat yang digunakan untuk menghubungkan dan menopang lampu pada sumber listrik. Fitting lampu juga dikenal sebagai soket lampu atau holder lampu. Fungsi utama fitting lampu adalah untuk menjaga lampu tetap terhubung dengan sumber daya listrik dan memungkinkan lampu dinyalakan atau dimatikan sesuai kebutuhan. Pada gambar 2.4 menunjukkan komponen Fitting Lampu :



Gambar 2. 4 Fiting Lampu
Sumber : <https://www.myxirl.com>

5. PCB

PCB (*Printed Circuit Board*) adalah papan sirkuit cetak yang digunakan sebagai platform fisik untuk merakit dan menghubungkan komponen elektronik dalam suatu rangkaian. PCB terdiri dari lapisan bahan isolator yang biasanya terbuat dari *fiberglass* yang dilapisi dengan lapisan tembaga yang berfungsi sebagai jalur konduktor listrik. Fungsi utama PCB adalah menyediakan jalur konduktor yang menghubungkan komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, transistor, IC (*Integrated Circuit*). Bentuk PCB dapat dilihat pada gambar 2.5 :



Gambar 2. 5 Gambar PCB
Sumber : <https://cody.id/>

6. Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* digunakan untuk merangkai rangkaian sensor maupun komponen lainnya. Kabel *jumper* juga digunakan untuk menghubungkan antar komponen yang berbeda pada PCB. Komponen kabel *jumper* dapat dilihat pada gambar 2.6 :



Gambar 2. 6 Kabel Jumper
Sumber : <https://www.arduinoindonesia.id/>

7. Lampu

Lampu adalah sebuah perangkat yang biasa digunakan untuk menghasilkan cahaya. Lampu umumnya menggunakan sumber energi listrik yang bisa menghasilkan cahaya dan dapat digunakan untuk penerangan ruangan atau area tertentu. Lampu dapat berbentuk

beragam, mulai dari lampu pijar konvensional hingga lampu LED. Pada gambar 2.7 adalah contoh lampu LED :



Gambar 2. 7 Lampu LED

Sumber : <https://www.kompas.com/>

8. Adaptor dan Kabel USB

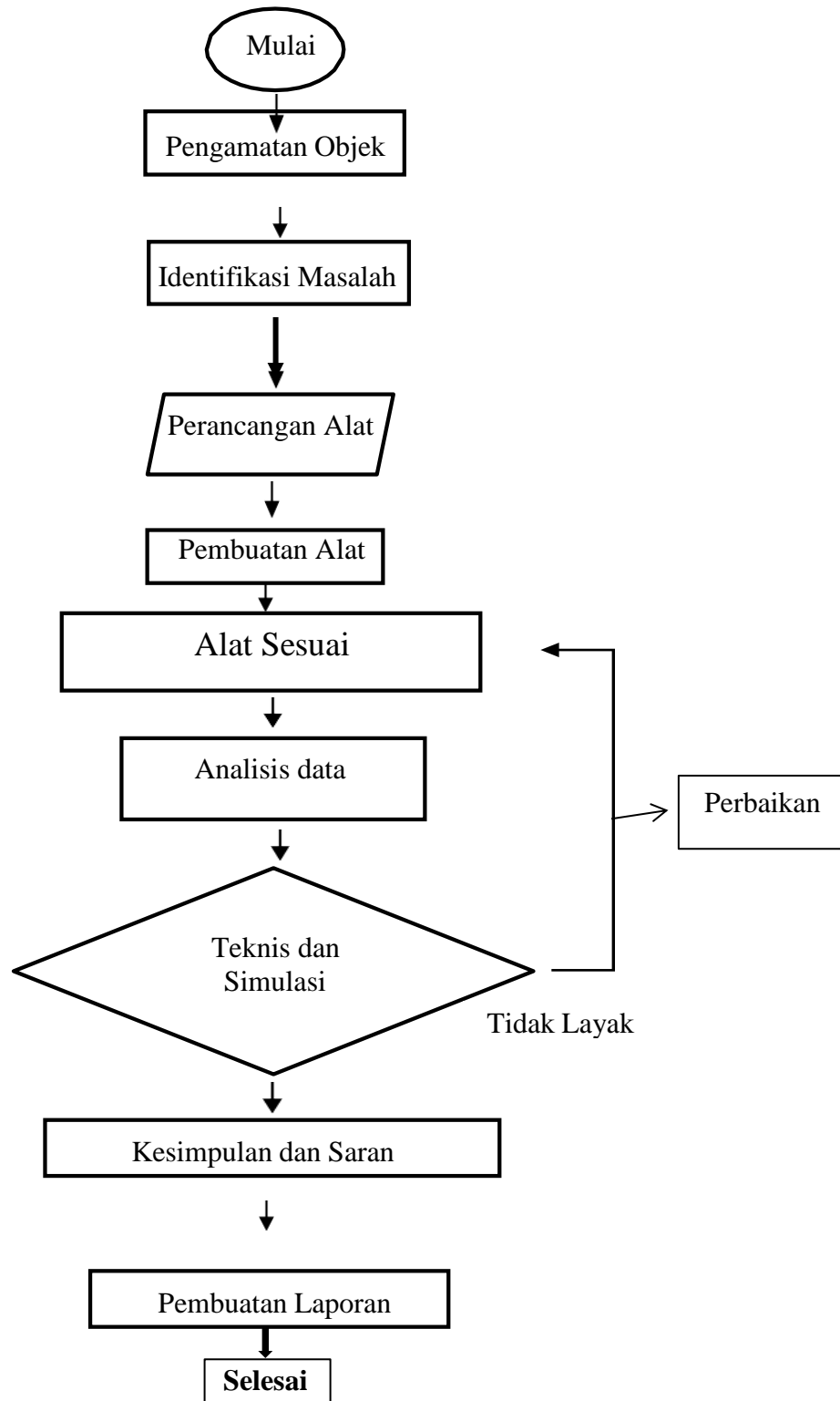
Adaptor adalah perangkat yang digunakan untuk mengubah karakteristik listrik dari satu sumber daya menjadi sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik yang akan digunakan. Adaptor sering digunakan untuk mengubah tegangan atau jenis soket listrik. Adaptor tegangan (*power adapter* atau *power supply*) digunakan untuk mengubah tegangan listrik dari sumber daya utama menjadi tegangan yang sesuai untuk perangkat elektronik tertentu. Adaptor dan Kabel USB dapat dilihat pada gambar 2.8 :



Gambar 2. 8 Adaptor dan Kabel USB

Sumber : <https://www.tokopedia.com/>

C. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 9 Rancangan Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

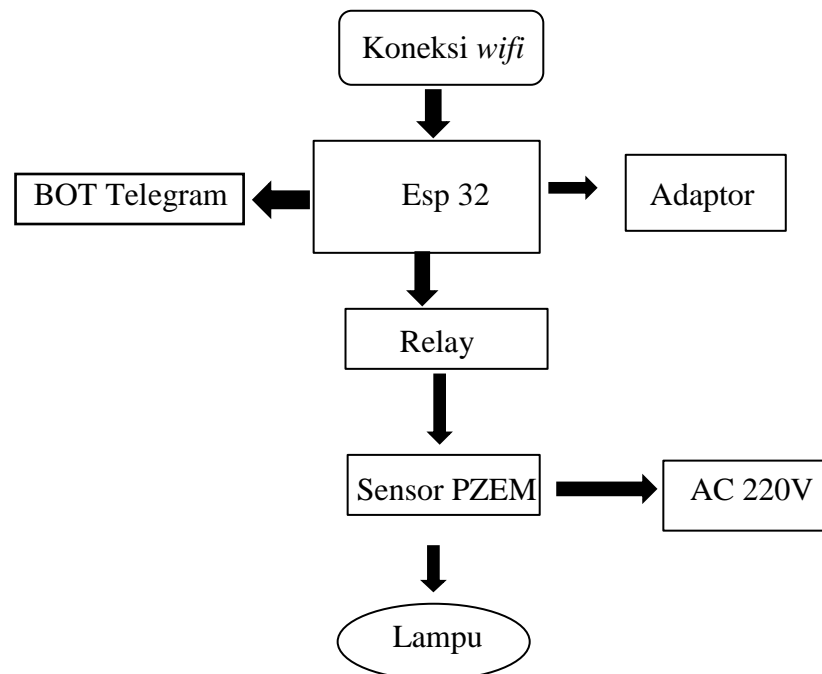
A. Jenis Penelitian

Metode penelitian eksperimen dianggap paling dapat diandalkan dan valid karena melibatkan pengendalian yang ketat terhadap variabel lain yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen. Dalam penelitian eksperimen, variabel perlakuan (*independent variable*) sengaja dimanipulasi untuk mengobservasi bagaimana variabel dampak (*dependent variable*) berubah sebagai respon terhadap perlakuan tersebut. Penelitian eksperimen umumnya melibatkan manipulasi variabel yang belum memiliki data. Dalam penelitian ini, peneliti memberikan perlakuan atau perawatan khusus kepada subjek penelitian, lalu mengamati dan mengukur dampak dari perubahan tersebut untuk mendapatkan data yang baru dan relevan. Penulis memilih metode penelitian eksperimen karena melakukan serangkaian eksperimen untuk membuat alat pendeteksi kerusakan lampu berbasis *IoT*. Alat ini kemudian diujicobakan melalui proses monitoring menggunakan aplikasi BOT Telegram.

B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses yang kritis dan kompleks yang melibatkan pemikiran sistematis, analisis mendalam, dan pengambilan keputusan yang tepat. Tujuannya adalah menciptakan solusi yang efektif dan efisien yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Berikut ini merupakan perancangan sistem diagram blok dari monitoring pendeteksi kerusakan lampu berbasis *IoT*.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat
Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan perancangan :

1. Lampu atau Arus yang terputus merupakan indikator yang akan dijadikan acuan dalam perancangan alat ini.
2. Aktifkan Esp32 dan Sensor PZME untuk mendapatkan sinyal *wifi* yang sudah tersedia.
3. Ketika mikrokontroler Esp32 mendapatkan sinyal maka akan mengirim notifikasi ke aplikasi BOT Telegram dan lampu pada *relay* menyala berwarna hijau dan merah.
4. Mikrokontroler Esp32 akan membaca adanya kerusakan Lampu dan arus yang sudah terdeteksi oleh Sensor PZEM dan lampu hijau

pada *relay* akan mati jika terdeteksi kerusakan pada lampu.

5. Mikrokontroler Esp32 akan mengirim notifikasi ke Aplikasi BOT Telegram yang sudah ditentukan jika terdeteksi kerusakan pada lampu atau arus.

Sistem ini menggunakan TelegramBot sebagai monitoring alat tersebut. Aplikasi tersebut dapat memberitahu adanya lampu yang tidak normal atau mati. Sensor akan menangkap bahwa adanya lampu yang mati dan secara otomatis akan mengirim ke Esp32 yang akan diberitahukan kepada aplikasi.

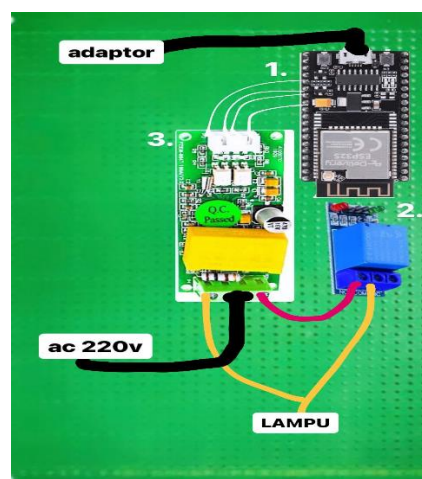
C. Perangkat Lunak (*Software*)

Software yang digunakan untuk mengakses *IoT* yaitu BOT Telegram, BOT Telegram ini sebuah Aplikasi yang digunakan untuk memonitoring data sensor. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengirim data dari berbagai perangkat *IoT* ke *cloud*, menyimpannya, dan melakukan analisis data secara *real-time*. Selain BOT Telegram *software* yang digunakan untuk memprogram yang akan dimasukan ke Esp32 yaitu Aplikasi Arduino IDE. Pemrograman Arduino ini akan dimasukan ke dalam modul Esp32 dan Esp32 tersebut dapat menampilkan atau mengirim notifikasi ke Aplikasi BOT Telegram.

D. Model Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Model perancangan desain menggambarkan bentuk *prototype* dari alat yang akan dibuat menggunakan skema diagram. Skema diagram tersebut mengindikasikan bagaimana komponen-komponen saling berhubungan untuk membentuk sistem yang berfungsi sesuai dengan program yang telah diprogramkan.

Adapun skema rancangan model akan memudahkan pemahaman tentang perancangan alat. Bentuk dari skema diagram alat dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3. 2 Skema Diagram Alat
Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan perancangan:

1. Semua perangkat keras harus tersambung sesuai rancangan diatas.
2. Esp dapat membaca pendeteksi kerusakan lampu yang sudah dideteksi oleh Sensor PZEM yang dihubungkan oleh pin RX dan Pin TX.
3. *Relay* akan menyala lampu merah dan hijau jika bekerja dengan baik dan apabila terdeteksi kerusakan pada lampu maka lampu hijau pada *relay* akan mati dan hanya lampu merah saja yang hidup.

4. Semua notifikasi akan dikirim oleh mikrokontroler Esp32 melalui aplikasi BOT Telegram.

E. Rencana Uji Coba Produk

Pengujian dilakukan sebelum suatu hal digunakan atau dijalankan, seperti menguji bahan tes, alat, dan lain sebagainya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan apakah alat sudah berfungsi dengan baik atau belum. Jika terdapat masalah, langkah selanjutnya adalah melakukan *troubleshooting*, yaitu mencari akar permasalahan dan melakukan perbaikan. Proses uji coba alat akan berulang lebih dari satu kali hingga alat benar-benar berfungsi sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Hasil kerja sensor akan ditampilkan pada aplikasi BOT Telegram.

1. Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No.	Bahan	Alat
1.	Mikrokontroler ESP32	Case
2.	Relay	Lem
3.	Sensor PZEM	Adaptor 5v
4.	Kabel jumper	Alat Potong
5.	PCB	Solder

Sumber : Dokumen Pribadi

2. Pengambilan Data

Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui proses kemajuan pada alat yang telah dibuat, yaitu:

- a. Data Sensor PZEM

b. *Data Relay*

3. Penulisan Laporan

Penulisan laporan merupakan tindakan untuk menyajikan hasil penelitian secara sistematis dan berurutan agar dapat dipertanggungjawabkan. Tujuan dari laporan ini adalah untuk menyampaikan data penelitian dan menggambarkan kinerja serta karakteristik alat yang digunakan sehingga hasil penelitian dapat diobservasi dan dipahami dengan baik. Laporan tersebut dirancang untuk menyajikan hasil secara logis dan kronologis, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami informasi yang disampaikan. Pengujian alat ini akan dilakukan di kediaman peneliti, dan untuk melakukan uji coba tersebut, alat yang telah dirangkai dengan benar akan disiapkan. Setelah seluruh persiapan alat selesai, uji coba akan dijalankan melalui Aplikasi BOT Telegram. Sebelum mengoperasikan alat, perlu memastikan bahwa koneksi *wifi* telah terhubung oleh Esp32, karena koneksi *wifi* ini menjadi syarat untuk dapat mengoperasikan alat ini, baik untuk menyalakan (*on*) maupun mematikannya (*off*), serta untuk memonitor apakah terdapat kerusakan pada lampu tersebut. Jika uji coba dilakukan di atas kapal dengan izin dari perwira yang bersangkutan, alat ini akan dipasang di dalam panel listrik yang terkait dengan lampu di kapal.