



**RANCANG BANGUN ALAT PENGAWAS PEMAKAIAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT)
TERINTEGRASI *WEB* DAN *TELEGRAM*
(Studi Kasus: Perumahan Green Panam Regency)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

DESWITA ADLYANI SIREGAR

11555202576

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENGAWAS PEMAKAIAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT)
TERINTEGRASI *WEB* DAN TELEGRAM
(Studi Kasus: Perumahan Green Panam Regency)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

DESWITA ADLYANI SIREGAR

11555202576

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
Di Pekanbaru, pada tanggal 13 Juli 2020

Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S. Kom., M.Kom

NIP. 19750922 200912 2 002

Pembimbing

Aulia Ullah, ST., M.Eng

NIP. 19850618 201503 1 003



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENGAWAS PEMAKAIAAN LISTRIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT)
TERINTEGRASI *WEB* DAN TELEGRAM
(Studi Kasus: Perumahan Green Panam Regency)

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Oleh :

DESWITA ADLYANI SIREGAR

11555202576

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Di Pekanbaru, pada tanggal 13 Juli 2020

Pekanbaru, 13 Juli 2020

Mengesahkan,



Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag

NIP. 19660604 199203 1 004

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ewi Ismaredah, S. Kom., M.Kom

NIP. 19750922 2009122 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Zulfatri Aini, ST., MT
Sekretaris : Aulia Ullah, ST., M.Eng
Anggota I : Ahmad Faizal, ST., MT
Anggota II : Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 Juli 2020

Yang Membuat

Pernyataan,



Deswita Adlyani Siregar

11555202576



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



RANCANG BANGUN ALAT PENGAWAS PEMAKAIAN LISTRIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN SISTEM *INTERNET OF THINGS* (IOT)

TERINTEGRASI *WEB* DAN TELEGRAM

(Studi Kasus: Perumahan Green Panam Regency)

DESWITA ADLYANI SIREGAR

NIM:11555202576

Tanggal Sidang : 13 Juli 2020

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Listrik merupakan salah satu kebutuhan primer bagi manusia dan banyak aktivitas rumah tangga sulit dilakukan secara maksimal tanpa adanya energi listrik. Dari hasil studi pendahuluan didapatkan mayoritas perangkat rumah tangga beroperasi dengan listrik sebagai sumber energinya utamanya. Namun sayang, masih ada energi listrik digunakan tidak sesuai kebutuhan. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengusulkan mengimplemantasikan alat yang mengawasi penggunaan listrik rumah tangga dengan menambahkan sistem IoT yang terintegrasi *web* dan Telegram, komponen elektronika yang digunakan MCB, ESP8266 NodeMCU, PZEM004T dan *Buzzer*. MCB sebagai catu daya untuk menghidupkan mikrokontroler, modul PZEM-004T mengukur pemakaian listrik, ESP8266 NodeMCU sebagai modul WiFi mengirimkannya ke *database* dan bot Telegram dan *buzzer* pemberi peringatan jika pemakaian listrik berlebihan. Sistem IoT yang terintegrasi *web* dan Telegram menampilkan jumlah pemakaian listrik dan biaya listrik setiap harinya. Dari hasil penerapan sistem tersebut mampu mengurangi pemakaian listrik yang digunakan penghuni rumah. Hasil pengukuran yang diperoleh memiliki rata-rata nilai *error* pada setiap rumah terpasang sebesar 3,8%. hasil pengujian dan implementasi sistem ini berhasil mengurangi pemakaian listrik rata-rata yang digunakan penghuni rumah sebesar 1,25% dibandingkan pemakaian konvensional.

Kata Kunci : IoT, *Interface*, *Web*, Bot Telegram, *Database*, ESP8266 NodeMCU, PZEM-004T, WiFi dan *Buzzer*.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**CONTROL SYSTEM OF THE USE OF ELECTRICITY ELECTRICITY USAGE
 BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT) INTEGRATED WITH
 NETWORK AND TELEGRAM APPLICATION
 (Case Studies: Housing Green Panam Regency)**

DESWITA ADLYANI SIREGAR

NIM:11555202576

Date of Final Exam : 13 July 2020

Department of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Electricity is one of the primary needs for humans and many household activities are difficult to do optimally without electrical energy. From the results of the preliminary study, it is found that the majority of household appliances operate with electricity as their main energy source. But unfortunately, there is still electrical energy that is not used as needed. Overcoming these problems, the authors propose implementing a tool in charge of overseeing household electricity use by adding a web-integrated IoT system and Telegram. The electronic components used by MCB, ESP8266 NodeMCU, PZEM004T and Buzzer. MCB as a power supply to turn on the microcontroller, the PZEM-004T module measures electricity consumption, the ESP8266 NodeMCU as a WiFi module sends it to the database and the Telegram bot and buzzer warns if the electricity consumption is excessive. The web-integrated IoT and Telegram system shows the amount of electricity consumption and electricity costs every day. From the results of the application of this system, it can reduce the electricity consumption used by the residents of the house. The measurement results obtained have an average error value for each installed house of 3.8%. the test results and implementation of this system succeeded in reducing the average electricity consumption used by the residents of the house by 15.25% compared to conventional usage.

Keyword: IoT, Web,Bot Telegram, Database, ESP8266 NodeMCU, PZEM-004T, WiFi and Buzzer.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat dan salam buat baginda Rasulullah, sebagai seorang sosok pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut di contoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Internet Of Things (Iot) Terintegrasi Web Dan Telegram”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu penulis baik itu berupa moral, materil, ataupun berupa pikiran sehingga terlaksananya penelitian dan penulisan laporan ini, antara lain kepada :

1. Bapak Prof. Dr. KH. Akhmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau beserta seluruh staf dan jajarannya.
2. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
3. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Mulyono, ST., MT selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
5. Bapak Aulia Ullah, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Dr. Zulfatri Aini, MT selaku ketua sidang saya yang telah bersedia meluangkan waktu pada saat sidang Tugas Akhir saya.
7. Bapak Ahmad Faizal ST., MT., selaku Dosen Penguji I dan Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom, selaku dosen penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.



9. Teristimewa Orang tua penulis, yang telah mendo'akan dan memberikan dukungan, serta motivasi agar penulis dapat sukses dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.

10. Kakak, abang dan adik tercinta yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis serta keluarga besar penulis yang selalu mendoakan penulis.

11. Member Nenggala, Muhammad Afdhol, Meisha Desionasista, Syahrizal Ma'ruf, Reza Zulkarnaen, Agustami Dalimunthe, Riezkyia Adler, Gilang Pradipta, Hamzah Al-Parsi, Yosos Nael, Alvia Rizky, Berlian Dirgayansa, Ade Akhir Siregar, Arif Nugroho, Rezky L Tobing, Kevin Mayeka Rivaldo.

12. Kepada teman-teman satu meja, Fadilla Ulfa, Rizky Yananda, Irham Hasibuan, Safira Yustina, Yurisla Dupani Virgusta dan Amalia Khairunnisa.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari Allah, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah, hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan isi dari laporan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pekanbaru, 13 Juli 2020

Penulis,

Deswita Adlyani Siregar

11555202576

UIN SUSKA RIAU

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR RUMUS	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	II-4
2.3 Modul PZEM-004T	II-5
2.4 Teori Pengukuran	II-6
2.5 Modul ESP8266 NodeMCU	II-6
2.6 Pemrograman Menggunakan Arduino IDE	II-9
2.6.1 Fitur pada Aplikasi Arduino IDE	II-9
2.6.2 <i>Sketch</i> Arduino	II-10
2.7 Modul <i>Buzzer</i>	II-11
2.8 <i>Internet of Things (IoT)</i>	II-12
2.9 Aplikasi Telegram	II-12
2.10 <i>Database</i>	II-14



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.11.	cPanel.....	II-15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... III-1		
3.1.	Jenis Penelitian.....	III-1
3.2.	Prosedur Penelitian.....	III-2
3.3.	Tahapan Perencanaan	III-3
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	III-4
3.4.1	Data Yang Dibutuhkan Dalam Penelitian.....	III-4
3.4.2	Alat Pengambilan Data	III-5
3.4.3	Metode Pengambilan Data	III-6
3.4.3	Analisis Kebutuhan Sistem	III-7
3.5.	Gambaran Umum Perancangan Alat.....	III-7
3.5.1.	Blok Diagram Sistem.....	III-7
3.5.2.	Desain Perancangan Alat	III-9
3.6.	Perancangan <i>Hardware</i>	III-9
3.6.1.	Perancangan MCB dengan Modul PZEM-004T	III-10
3.6.2.	Perancangan Modul PZEM-004T dengan ESP8266 NodeMCU	III-11
3.6.3.	Perancangan Modul ESP8266 NodeMCU dengan <i>Buzzer</i>	III-12
3.6.4	Perancangan Keseluruhan Alat	III-13
3.7.	Perancangan <i>Software</i>	III-13
3.7.1	Arduino IDE.....	III-14
3.7.2	Telegram	III-15
3.7.3	cPanel Hosting.....	III-17
3.8.	Tahapan Pengujian	III-18
3.8.1	Pengujian <i>Hardware</i>	III-14
3.8.2	Pengujian <i>Software</i>	III-15
3.9.	Implementasi Alat.....	III-19
3.10.	Pengujian Kelayakan.....	III-20
3.11.	Rincian Anggaran Biaya	III-21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... IV-1		
4.1.	Hasil Pengujian <i>Hardware</i>	IV-1
4.2.	Hasil Pengujian Komponen	IV-2
4.2.1.	Pengujian ESP8266 NodeMCU	IV-2
4.2.1.1.	Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU	IV-2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

4.2.1.2.	Modul WiFi ESP8266 NodeMCU	IV-4
4.2.2.	Pengujian Modul PZEM-004T	IV-6
4.2.3.	Pengujian Modul <i>Buzzer</i>	IV-6
4.3.	Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	IV-7
4.3.1.	Pengujian Perancangan Modul MCB dengan PZEM-004T.....	IV-7
4.3.2.	Pengujian Perancangan PZEM-004T dengan ESP8266 NodeMCU	IV-11
4.3.3.	Pengujian Perancangan ESP8266 NodeMCU dengan <i>Buzzer</i>	IV-12
4.4.	Hasil Pengujian <i>Database</i>	IV-13
4.5.	Hasil Pengujian <i>Web</i>	IV-16
4.5.1.	Menu <i>Home</i>	IV-17
4.5.2.	Menu Riwayat Pemakaian Listrik	IV-19
4.5.3.	Menu <i>History Bot</i>	IV-20
4.6.	Hasil Pengujian Telegram	IV-22
4.7.	Pengujian Implementasi Alat dan Sistem.....	IV-27
4.7.1.	Rumah 1 (Pemilik Rumah: Bapak Rizal).....	IV-27
4.7.2.	Rumah 2 (Pemilik Rumah: Bapak Hamidi)	IV-33
4.7.3.	Rumah 3 (Pemilik Rumah: Syahnul Ramadhia)	IV-40
4.8.	Pengujian Keseluruhan.....	IV-46
4.9.	Analisa Keseluruhan	IV-47
4.10.	Uji Kelayakan	IV-49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		IV-1
5.1.	Kesimpulan	IV-1
5.2.	Saran.....	IV-1

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bentuk Dari MCB	II-4
2.2 Modul PZEM-004T	II-5
2.3 CT PZEM-004T	II-5
2.4 Modul ESP8266 NodeMCU	II-7
2.5 Penetaan Modul ESP8266 NodeMCU	II-8
2.6 Fitur pada Aplikasi Arduino IDE	II-9
2.7 Setip pada Arduino IDE	II-10
2.8 Loop pada Arduino IDE	II-11
2.9 Komponen <i>Buzzer</i>	II-12
2.10 Modul <i>Buzzer</i>	II-12
2.11 Aplikasi Telegram	II-13
2.12 Tampilan <i>Interface</i> Menggunakan Telegram	II-14
2.13 Simbol <i>Database</i>	II-15
2.14 Logo cPanel	II-15
3.1 Flowchart Tahapan Penelitian	III-2
3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem	III-7
3.3 Desain Perancangan Alat	III-9
3.4 Skema Rangkaian MCB dengan modul PZEM-004T	III-10
3.5 Skema Rangkaian Modul PZEM004T ESP8266 NodeMCU	III-11
3.6 Rangkaian Modul ESP8266 NodeMCU dengan Modul <i>Buzzer</i>	III-12
3.7 Perancangan Keseluruhan Alat	III-13
3.8 Flowchart Perancangan <i>Software</i>	III-14
3.9 Tampilan Software Arduino IDE 1.8.10	III-15
3.10 Flowchart Sistem Perancangan <i>Software</i> pada Telegram	III-16
3.11 Tampilan Notifikasi Menggunakan Telegram	III-17
3.12 Tampilan pada cPanel	III-18
3.13 Ilustrasi Implementasi Alat	III-19
4.1 Pengujian Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU	IV-3
4. 2 Program Menghidupkan LED dengan ESP8266 NodeMCU	IV-2
4.3 Serial Monitor Menghidupkan LED dengan ESP8266 NodeMCU	IV-4
4.4 Pengujian WiFi pada ESP8266 NodeMCU	IV-5



4.5	Program WiFi pada ESP8266 NodeMCU	IV-4
4.6	Serial Monitor Konektivitas WiFi pada ESP8266 NodeMCU.....	IV-4
4.7	Percobaan Modul PZEM-004T pada Lampu 11 watt.	IV-6
4.8	Pengujian Program PZEM-004T	IV-5
4.9	Hasil Percobaan Modul PZEM-004T pada Serial Monitor	IV-7
4.10	Hasil Pengukuran Lampu 11 watt pada Volt Amp Meter	IV-7
4.11	Pengujian <i>Buzzer</i>	IV-8
4.12	Pengujian Program <i>Buzzer</i>	IV-7
4.13	Hasil Percobaan Modul <i>Buzzer</i> pada Serial Monitor	IV-9
4.14	Perancangan MCB dengan Modul PZEM-004T.....	IV-10
4.15	Perancangan Modul PZEM-004T dengan ESP8266 NodeMCU.....	IV-11
4.16	Perancangan Modul ESP8266 NodeMCU dengan <i>Buzzer</i>	IV-12
4.17	Hasil Perancangan Alat Keseluruhan.....	IV-2
4.18	Serial Monitor Respon Penyimpanan pada <i>Database</i>	IV-15
4.19	Tampilan Penyimpanan pada <i>Database</i>	IV-15
4.20	Tampilan <i>Layout</i> pada <i>Web</i>	IV-18
4.21	Tampilan Riwayat Pemakaian Listrik pada <i>Web</i>	IV-20
4.22	Tampilan <i>History</i> bot pada <i>Web</i>	IV-22
4.23	Pendaftaran ID Bot Telegram Langkah ke-1.....	IV-23
4.24	Pendaftaran ID Bot Telegram Langkah ke-2.....	IV-23
4.25	Pendaftaran ID Bot Telegram Langkah ke-3.....	IV-24
4.26	Hasil Pengujian Respon Bot Telegram	IV-26
4.27	Konektivitas WiFi pada Rumah 1.....	IV-29
4.28	Pemasangan Alat pada Rumah 1.....	IV-29
4.29	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Database</i> Rumah 1.....	IV-30
4.30	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Web</i> Rumah 1.....	IV-30
4.31	Tampilan Pemakaian Listrik pada Telegram Rumah 1.....	IV-31
4.32	Konektivitas WiFi pada Rumah 2.....	IV-35
4.33	Pemasangan Alat pada Rumah 2.....	IV-36
4.34	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Database</i> Rumah 2.....	IV-36
4.35	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Web</i> Rumah 2.....	IV-37
4.36	Tampilan Pemakaian Listrik pada Telegram Rumah 2.....	IV-38
4.37	Konektivitas WiFi pada Rumah 3.....	IV-42

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.38	Pemasangan Alat pada Rumah 3.....	IV-43
4.39	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Database</i> Rumah 3.....	IV-43
4.40	Tampilan Pemakaian Listrik pada <i>Web</i> Rumah 3.....	IV-44
4.41	Tampilan Pemakaian Listrik pada Telegram Rumah 3.....	IV-44
4.42	Grafik Skor Penilaian Responden	IV-52

Hak Cipta Dimiliki Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2 Spesifikasi Modul PZEM-004T [18].....	II-5
2 Spesifikasi ESP8266 NodeMCU [22].....	II-7
2 Pemetaan Modul ESP8266 NodeMCU [23].....	II-8
3 Penggunaan Pin modul PZEM-004T dengan Modul ESP8266 NodeMCU.....	III-11
3 Penggunaan Pin ESP8266 NodeMCU pada <i>Buzzer</i>	III-12
3 Rincian Biaya Penelitian	III-22
4.1 Keterangan Program Pengujian Mikrokontroler.....	IV-7
4.2 Pengujian Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU	IV-9
4.3 Keterangan Program Pengujian WiFi.	IV-27
4.4 Keterangan Program PZEM-004T.	III-7
4.5 Percobaan Modul PZEM-004T pada Lampu 11 watt.	IV-32
4.6 Keterangan Program Pengujian <i>Buzzer</i>	IV-34
4.7 Pengujian <i>Buzzer</i>	IV-38
4.8 Keterangan Program Pengujian <i>Database</i>	IV-14
4.9 Keterangan Program <i>Layout</i> pada <i>Web</i>	IV-41
4.10 Keterangan Program Menu <i>Home</i> pada <i>Web</i>	IV-45
4.11 Keterangan Program Menu Riwayat Pemakaian pada <i>Web</i>	IV-19
4.12 Keterangan Program Menu <i>History</i> pada <i>Web</i>	IV-48
4.13 Keterangan Program Telegram.....	IV-25
4.14 Data Penggunaan Listrik Sebelum Implementasi Sistem pada Rumah 1	IV-50
4.15 Data Penggunaan Listrik Ketika Implementasi Sistem pada Rumah 1.....	IV-51
4.16 Perbandingan Data Sebelum dan Ketika Implementasi Sistem Rumah 1	IV-32
4.17 <i>Error</i> Pengukuran pada Rumah 1	IV-48
4.18 Data Penggunaan Listrik Sebelum Implementasi Sistem pada Rumah 2	IV-50
4.19 Data Penggunaan Listrik Ketika Implementasi Sistem pada Rumah 2.....	IV-51
4.20 Perbandingan Data Sebelum dan Ketika Implementasi Sistem Rumah 2.	IV-39
4.21 <i>Error</i> Pengukuran pada Rumah 2	IV-48
4.22 Data Penggunaan Listrik Sebelum Implementasi Sistem pada Rumah 3	IV-50
4.23 Data Penggunaan Listrik Ketika Implementasi Sistem pada Rumah 3.....	IV-51
4.24 Perbandingan Data Sebelum dan Ketika Implementasi Sistem Rumah 3.	III-44
4.25 <i>Error</i> Pengukuran pada Rumah 3	IV-48

© Hak Cipta dan Hak Milik UIN Suska Riau
 Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.26	Pengujian Keseluruhan.....	IV-50
4.27	Perbandingan Data Rumah	IV-51
4.28	Perbandingan <i>Error</i> Pengukuran	IV-48
4.29	Hasil Jawaban Responden	IV-48
4.30	Hasil Skor Penilaian Responden	IV-50



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta dan Milik UIN Suska Riau**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

© Hak cipta	: <i>Internet of Things</i>
ADC	: <i>Analog to Digital Converter</i>
WiFi	: <i>Wireless Fidelity</i>
SIM	: <i>Subscriber Identity Module</i>
PIR	: <i>Passive Infra Red</i>
WSAN	: <i>Wireless Sensor and Actuator Network</i>
PC	: <i>Personal Computer</i>
RTC	: <i>Real Time Clock</i>
GSM	: <i>System For Mobile Communications</i>
SMS	: <i>Short Message Service</i>
MCB	: <i>Miniature Circuit Breaker</i>
KWH	: <i>Kilowatt Hour</i>
LCD	: <i>Liquid Cristal Display</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
IDE	: <i>Integrated Development Environment</i>
NFC	: <i>Near Field Communication</i>
DFD	: <i>Data Flow Diagram</i>
API	: <i>Application programming interface</i>
DBMS	: <i>Database Management System</i>

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
1. Persentase <i>Error</i>	II-5
2. Nilai Rata-rata Skor.....	II-7



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Listrik dalam kehidupan sehari-hari merupakan salah satu kebutuhan primer bagi masyarakat baik dalam bidang industri maupun rumah tangga, hal ini terbukti dengan banyaknya alat penunjang aktivitas manusia yang menggunakan listrik sebagai sumber energinya[1]. Banyaknya masyarakat menggunakan listrik yang tidak sesuai kebutuhan dan kurang memperhatikan besar kecilnya daya peralatan listrik yang digunakan yang mengakibatkan boros menggunakan listrik[2].

Saat ini di Indonesia ketersediaan sumber energi listrik tidak mampu memenuhi kebutuhan listrik masyarakat yang terus meningkat[3]. Dalam upaya mengatasi pemakaian listrik yang meningkat pemerintah telah mengeluarkan Keputusan Presiden (Keppres No.10 tahun 2005) tentang hemat energi dan Peraturan Pemerintah (PP No.70 tahun 2009) tentang konservasi energi. Peraturan tersebut dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan penggunaan energi listrik secara efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas energi yang benar diperlukan[4].

Pemborosan menggunakan listrik 80% disebabkan oleh faktor manusia atau pengguna 20% nya disebabkan oleh faktor teknis[5]. Hidup boros itu bertentangan dengan firman Allah yang dijelaskan dalam Q.S Al-Isra/17:27.

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ ۖ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

Terjemahnya : “*Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya*” [6].

Menurut al-Hafidz Ibnu Katsir dalam tafsirnya tentang Q.SAI-Isra/17: 27 “*Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara – saudara syaitan*”. Yang merupakan saudara dalam melakukan pemborosan yang pengabaian ketaatan dan melakukan kemaksiatan terhadap Allah yang menjadikannya sejenis dengan setan. Oleh karena itu, Allah berfirman, “*Dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya*”, maksudnya, benar- benar ingkar kepada perintah Allah dan mengingkari nikmat Allah yang diberikan, bahkan ia cenderung durhaka kepada Allah dan menyalahi Allah[7].

Saat ini di Indonesia menerapkan sistem listrik Prabayar selain listrik pasca bayar yang sudah ada sebelumnya. Listrik Prabayar merupakan listrik yang menggunakan sistem pulsa yang diisi sebelum menggunakan listrik yang memiliki keunggulan dibandingkan listrik pasca bayar, dikarenakan pelanggan dapat mengontrol biaya pengeluaran dari kebutuhan listrik dan dapat memantau pemakaian listrik melalui KWH meter karena pencatatannya dianggap lebih akurat daripada listrik pasca bayar[8].

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung di perumahan Green Panam Regency Jl. Manunggal, Tuah Karya, Kec. Tampan. Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan ketua RT perumahan Green Panam Regency terdapat 170 rumah yang menggunakan listrik pra-bayar dengan golongan listrik 1300VA, berdasarkan hasil wawancara dengan ibu-ibu pemilik rumah yang dijadikan sampel penelitian setiap bulannya mengeluarkan biaya listrik berkisar Rp 450.000- Rp 750.000 dan penghuni rumah tidak mengetahui besar daya peralatan elektronik yang digunakan. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi langsung pada rumah yang dijadikan sampel penelitian mengenai kondisi pemakaian listrik sebanyak 5 rumah, setiap penghuni rumah sering menyalakan peralatan elektronik pada saat tidak digunakan, membiarkan barang elektronik tetap menancap di stop kontak.

Berdasarkan dari hasil wawancara dan observasi ada beberapa masalah pemakaian listrik, ada beberapa solusi yang dapat menghindari permasalahan tersebut, salah satunya adalah dengan menerapkan sistem pengawas dengan memantau pemakaian listrik pemilik rumah supaya para penghuni rumah sebagai konsumen energi listrik dapat mengetahui pemakaian listrik yang digunakan dan dengan memberikan peringatan jika menggunakan listrik secara berlebihan sehingga penghuni rumah dapat mengatur pemakaian peralatan-peralatan elektronik sesuai dengan kebutuhan yang digunakan pada waktu yang tepat[8].

Penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya yaitu Penelitian yang membahas tentang perancangan sistem pengukuran pemakaian listrik. Alat ini menggunakan sensor arus, sensor tegangan untuk menghitung daya listrik dan modul RTC (*Real Time Clock*) untuk menghitung waktu pemakaian data tersebut diolah oleh Arduino Uno yang menghasilkan informasi pemakaian listrik yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan menggunakan modul GSM 8001 untuk mengirimkan pesan informasi pemakaian listrik melalui SMS (*Short Message Service*). Alat ini mampu bekerja dengan baik akan tapi hasil perhitungannya kurang akurat[9].

Penelitian terkait lainnya yang telah dilakukan membahas tentang perancangan sistem pengukuran pemakaian listrik. Alat ini menggunakan sensor arus, sensor tegangan untuk menghitung daya listrik dan modul RTC untuk menghitung waktu pemakaian data tersebut diolah oleh Arduino Uno yang menghasilkan informasi pemakaian listrik yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan menggunakan modul GSM untuk mengirimkan pesan informasi pemakaian listrik melalui SMS. Alat ini mampu berkerja dengan baik akan tapi hasil perhitungannya kurang akurat[10].

Ada beberapa penelitian yang telah dijumpai peneliti yang juga membahas mengenai sistem pengawas pemakaian listrik menggunakan sistem IoT (*Internet of Things*). Pada penelitian ini menggunakan aplikasi Telegram karena memiliki sifat *open source*, hal ini memudahkan pengguna ketika ingin membuat aplikasi tambahan seperti pada penelitian ini. Fitur *bot* yang tidak ada pada *instant messenger* lain menjadi kelebihan lainnya. *Bot* adalah akun penjawab otomatis yang dapat merespon teks tertentu sesuai dengan perintah yang kita berikan IoT[11].

Penelitian terkait yang telah dilakukan menggunakan sistem IoT dengan merancang sistem pengawas pemakaian listrik. Penelitian ini menggunakan sensor arus dan sensor tegangan yang berfungsi sebagai media *input* yang mendeteksi daya pemakaian listrik data tersebut diproses Arduino NodeMCU yang menghasilkan *output* berupa tampilan pemakaian listrik pada LCD 16x2, sistem alarm untuk peringatan pemakaian listrik berlebihan dan menampilkan data pemakaian menggunakan modul GSM melalui SMS. Hasil dari penelitian ini mampu menyelesaikan masalah yang ada berkerja dengan baik akan tetapi menggunakan modul GSM memerlukan kartu SIM (*Subscriber Identity Module*) dan Pulsa[8].

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat dikatakan berhasil berkerja dengan baik dapat menyelesaikan permasalahan yang ada, dengan penggunaan sensor arus, sensor tegangan untuk menghitung daya listrik dan modul RTC untuk menghitung waktu pemakaian data, akan lebih baik menggunakan modul PZEM-004T dikarenakan multifungsi dapat mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Penggunaan Arduino sebagai pengolahan data dan penggunaan modul GSM yang hanya dapat berupa text memerlukan kartu SIM dan pulsa akan lebih baik menggunakan modul ESP8266 NodeMCU, dikarenakan dapat berfungsi untuk pengolahan data dan memudahkan akses dalam pengiriman data dari sensor ke *smartphone*.

Penelitian ini berfokus pada penyelesaian masalah pemakaian listrik rumah tangga dengan cara menerapkan sistem pengawas pemakaian listrik rumah tangga menggunakan



sistem IoT terintegrasi *web* dan telegram sebagai media *interface* yang ditampilkan pada *web* dan notifikasi Telegram, dengan alasan dapat memudahkan penghuni rumah dalam memperoleh informasi pemakaian listrik, notifikasi yang masuk pada aplikasi telegram berupa informasi pemakaian listrik dan tarif pemakaian listrik yang dikirimkan dalam waktu 2 jam sekali dan memberikan notifikasi memperingati pemakaian listrik yang berlebihan. Dengan menerapkan komponen-komponen elektronika sebagai media utama dalam penelitian ini. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk memberi judul penelitian ini yaitu : **“Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things* (IoT) Terintegrasi *Web* dan Telegram Pada Perumahan Green Panam Regency”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana merancang sebuah alat pengawas pemakaian listrik rumah tangga menggunakan sistem *internet of things* (iot) terintegrasi *web* dan telegram.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu merancang sebuah alat pengawas pemakaian listrik rumah tangga dengan membuat sistem *internet of things* (iot) untuk menampilkan jumlah pemakaian listrik dan biaya listrik yang terintegrasi *Web* dan Telegram.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan mendapatkan hasil yang diharapkan, maka penulis menetapkan beberapa batasan masalah yang diteliti yaitu :

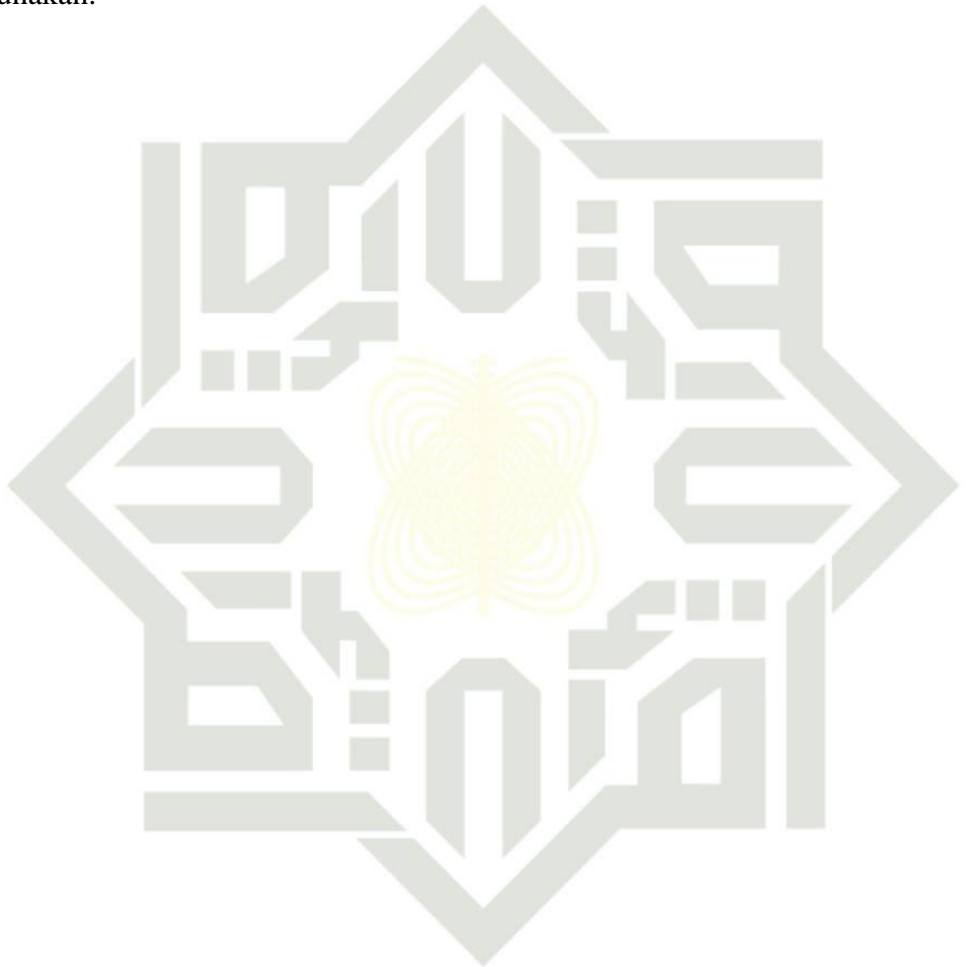
1. Alat Pengawas yang dirancang hanya dipasang pada MCB yang terhubung pada rumah.
2. Sensor yang digunakan modul PZEM-004T.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah modul ESP8266 NodeMCU.
4. Pemrograman menggunakan aplikasi Arduino IDE versi 1.8.10 dengan bahasa C#.
5. Modul ESP8266 NodeMCU sebagai pengirim data secara *wireless* ke *smartphone* dengan cara memberikan notifikasi pemakain listrik sertiap kamar penghuni rumah.
6. Aplikasi pada *smartphone* yang digunakan untuk menerima notifikasi adalah aplikasi Telegram yang dapat di unduh dari Playstore Android.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

Menghasilkan rancangan alat pengawas pemakaian listrik yang dapat mengurangi pemakaian listrik pemilik rumah.

Dapat memberikan informasi kepada pemilik rumah mengenai penggunaan listrik yang telah digunakan.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dihindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Landasan teori ini berisi tentang penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya dan terdapat penjelasan tentang dasar teori yang dipakai dalam mengerjakan Tugas Akhir. Dasar teori tersebut meliputi : *Smart Energy Meter Surveillance Using IoT, Arduino Based Smart Energy Meter using GSM, Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler, Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications (GSM) 8001 Berbasis Arduino Uno dan Sistem Kendali Pemakaian Listrik Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Android Menggunakan Sesnsor Arus*. Serta terdapat teori berbagai komponen dan peralatan yang akan digunakan dalam merancang alat pengawas pemakaian listrik rumah tangga.

2.1 Penelitian Terkait

Pada saat mengerjakan tugas akhir perlu melakukan studi literatur, dimana hal ini merupakan pencarian dan memahami teori serta referensi yang terkait dengan permasalahan yang akan diselesaikan. Teori-teori ini dapat dirujuk dari jurnal, buku, *webstie* dan referensi lainnya. Tujuan perancangan alat ini untuk mengawasi pemakaian listrik rumah tangga ,alat ini diharapkan dapat mengawasi pemakaian listrik agar pemilik rumah menggunakan listrik secara efisien. Pada perancangan sistem ini, penelitian-penelitian yang telah dibuat sebelumnya memiliki beberapa persamaan dan perbedaan antara satu penelitian dengan yang lainnya baik itu dari mikrokontroler dan jenis sensor yang digunakan. Beberapa penelitian ada yang menggunakan mikrokontroler ATMega8535, dan mikrokontroler ATMega16 sebagai *input/output* dari semua sistem. Jenis - jenis sensor yang digunakan juga beragam, seperti sensor tegangan ZMPT101B dan ada yang menggunakan transformator *step-down* untuk mengukur tegangan, sensor arus ACS712, sensor LDR dan sensor lain nya.

Penelitian yang berjudul “*Smart Energy Meter Surveillance Using IoT*”. Penelitian ini merancang sistem pengawas pemakaian listrik menggunakan sistem IoT (*Internet of Things*). Penelitian ini menggunakan sensor arus dan sensor tegangan yang berfungsi sebagai media *input* yang mendeteksi daya pemakaian listrik, hasil dari pengukuran tersebut yang berupa data analog diubah menjadi digital menggunakan 8 bit flash ADC (*Analog to Digital Converter*) menjadi data digital data tersebut diproses Arduino NodeMCU (esp8266) yang



menghasilkan *output* berupa tampilan pemakaian listrik pada LCD 16x2 dan data pemakaian akan dikirimkan ke konsumen melalui pesan text menggunakan GSM memerlukan kartu SIM (*Subscriber Identity Module*), sistem alarm untuk peringatan pemakaian listrik lebih dan menampilkan data pemakaian ke ponsel konsumen. Hasil dari penelitian ini mampu menyelesaikan masalah yang ada berkerja dengan baik[8]. Akan tetapi sistem ini kurang efisien dikarenakan menggunakan modul GSM memerlukan kartu SIM dan Pulsalah lebih baik menggunakan modul ESP8266 NodeMCU yang dapat berfungsi sebagai pengirim data ke konsumen menggunakan jaringan WiFi yang tersedia.

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos Menggunakan Modul *Global System For Mobile Communications* (GSM) 800l Berbasis Arduino Uno”. Penelitian ini melakukan sistem pencatat biaya pemakaian listrik yang disesuaikan dengan pemakaiannya, hasil dari pemakaian setiap kamar indekos akan dikirimkan melalui SMS ke pemilik indekos. Sistem ini menggunakan 3 sensor arus ACS712, 1 sensor tegangan ZMPT101B untuk menghitung daya listrik. Sedangkan untuk menghitung pemakaian energinya maka ditambahkan modul *Real Time Clock* (RTC) untuk menghitung waktu selama pemakaian energi listrik tersebut. Hasil pembacaan dari sensor arus dan tegangan akan diproses oleh Arduino Uno untuk menghasilkan nilai daya, untuk menghasilkan ke energi maka dikalikan dengan hasil perhitungan dari RCT, hasil dari data tersebut akan ditampilkan pada LCD modul GSM 800L melalui SMS digunakan untuk memberikan informasi kepada pemilik indekos tentang pengguna listrik pada indekos[9]. Akan tetapi dalam sistem ini dibuat hanya memakai sensor arus dan sensor tegangan lebih baik menggunakan sensor yang mempunyai indikator cos sehingga data yang di hasilkan akan lebih akurat.

Penelitian yang berjudul “*Arduino Based Smart Energy Meter using GSM*”. Penelitian ini melakukan perancangan sistem pengukuran pemakaian listrik. Alat ini menggunakan sensor arus, sensor tegangan untuk menghitung daya listrik dan modul RTC (*Real Time Clock*) untuk menghitung waktu pemakaian data tersebut diolah oleh Arduino Uno yang menghasilkan informasi pemakaian listrik yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan menggunakan modul GSM (*Global System For Mobile Communications*) untuk mengirimkan pesan informasi pemakaian listrik melalui SMS (*Short Message Service*). Alat ini mampu berkerja dengan baik akan tapi hasil perhitungannya kurang akurat[10]. Namun, hasil perhitungan pemakaian listrik yang didapat kurang akurat dan menggunakan modul GSM lebih baik menggunakan modul ESP8266 NodeMCU.



Penelitian yang berjudul “Perancangan Sistem Kendali Pada Alat Listrik Rumah Tangga Menggunakan Media Pesan Singkat (SMS)”. Penelitian ini melakukan perancangan sebuah sistem yang dapat mengontrol dan mengetahui status penggunaan perangkat elektronik dalam rumah tangga yang dapat diakses dari jarak jauh menggunakan layanan pesan (SMS) serta mampu mendeteksi keberadaan manusia melalui panas tubuh. Sistem ini menggunakan sensor arus dan tegangan untuk mendeteksi pemakaian listrik dan menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk mendeteksi keberadaan panas tubuh data tersebut akan diproses pada Arduino Mega 2560 dan mengirimkan data tersebut ke penghuni rumah melalui SMS menggunakan SIM 900, sistem mampu memberi pemberitahuan melalui layanan pesan singkat (SMS) alat elektronik apa saja yang digunakan [12]. Akan tetapi alat ini menggunakan modul GSM yang memerlukan kartu SIM dan Pulse lebih baik menggunakan modul ESP8266 NodeMCU yang dapat berfungsi sebagai pengirim data ke konsumen menggunakan jaringan WiFi yang tersedia.

Pada yang berjudul “Sistem *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time* Berbasis Mikrokontroler”. Penelitian ini melakukan perancangan sistem *monitoring* secara *Real Time* menggunakan menggunakan transformator *step-down* untuk mengukur tegangan sumber dari PLN, menggunakan sensor arus ACS712 sebagai parameter *input*, selanjutnya parameter-parameter tersebut di olah oleh mikrokontroler buatan ATM mega328 untuk mendapatkan nilai pemakaian listrik dan menggunakan LCD 20x4 sebagai media *interface* [13]. Akan tetapi hasil pengukur tegangan kurang akurat lebih baiknya menggunakan sensor tegangan yang independen terpisah dari transformator catu daya, sehingga tegangan yang akan diukur tidak dipengaruhi oleh *drop* tegangan yang terjadi pada catu daya.

Pada beberapa penelitian yang ditemukan penulis, penelitian sebelumnya masih menggunakan sensor arus, sensor tegangan dan modul RCT untuk menghitung daya listrik dan menggunakan modul GSM untuk mengirimkan notifikasi merupakan hal yang kurang efektif, oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengembangkan penelitian-penelitian sebelumnya dengan mengganti beberapa komponen dengan yang lebih baik yang memiliki fungsi yang sama. Pada penelitian ini peneliti juga menambahkan sistem IoT sebagai media *interface* menggunakan *web* dan aplikasi telegram. Penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah “**Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things* (IoT) Terintegrasi *Web* dan Telegram Pada Perumahan Green Panam Regency**”. Prinsip kerja dari sistem pengawas pemakaian

listrik ini dengan cara mengukur penggunaan listrik melalui MCB yang terpasang pada KWH (*kilowatt meter*) meter. Sistem ini diterapkan agar penghuni rumah mengetahui informasi pemakaian listrik dan dapat memahami daya yang dikonsumsi oleh peralatan listrik yang digunakan setiap harinya, dengan informasi tersebut penghuni rumah dapat mengambil langkah-langkah lebih lanjut untuk mengendalikan pemakaian listrik sesuai dengan kegunaan dan mengurangi pemakaian listrik yang digunakan.

MCB (*Miniature Circuit Breaker*)



Gambar 2.1 Bentuk Dari MCB[14].

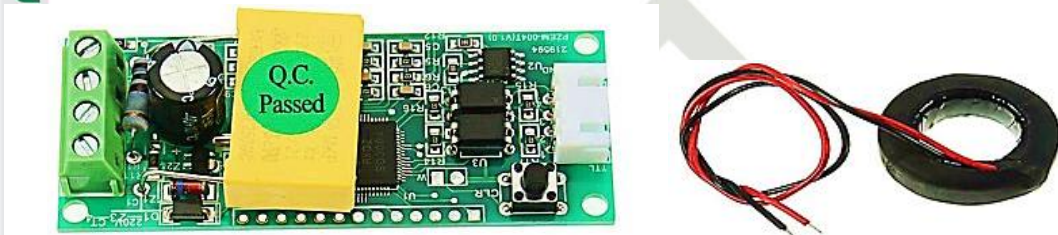
MCB (*Miniature Circuit Breaker*) merupakan sebuah perangkat elektromekanikal yang berperan penting pada instalasi listrik yang berfungsi sebagai pelindung instalasi listrik, MCB berfungsi sebagai pelindung arus yang berlebihan dan juga dapat berfungsi sebagai alat *disconnect* atau memutuskan aliran listrik pada jaringan listrik. MCB dirancang untuk mengisolasi rangkaian dari gangguan arus yang berlebihan *overload* (beban lebih) dan *short circuit* (hubung singkat). MCB dapat berfungsi sebagai pelindung dari arus yang berlebihan, MCB yang dilakukan dengan cara memutuskan aliran arus listrik ketika arus listrik yang melewati MCB melebihi nilai berdasarkan batas nilai yang ditetapkan berdasarkan spesifikasinya secara otomatis. Namun ketika arus dalam kondisi normal, maka MCB dapat berfungsi sebagai saklar yang bisa menghubungkan atau memutuskan arus listrik secara manual[15].

Pada instalasi listrik rumah MCB dipasang di KWH meter listrik PLN, arus dan tegangan listrik dari PLN akan terhubung ke MCB, penempatannya biasanya terletak didinding bagian depan rumah, MCB juga dipasang pada kotak MCB (MCB Box) yang

Halaman 11 dari 11
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terletak didinding bagian. Jika terjadi *trip* disebabkan beban lebih atau hubung singkat, maka orang akan dicari untuk menyalakan listrik PLN adalah MCB yang ada di KWH meter atau pada kotak MCB dan jika terjadi *trip* yang disebabkan arus berlebih maka yang akan dicari untuk menyalakan listrik adalah MCB yang ada pada MCB box[16].

Modul PZEM-004T



Gambar 2.2 (a) Modul PZEM-004T (b) CT[17]

Modul PZEM-004T merupakan sebuah modul sensor yang memiliki banyak fungsi (multifungsi) diantaranya memiliki fungsi seperti mengukur daya, tegangan, arus dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul PZEM-004T sudah dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus (CT) yang berupa kumparan bundalan bermodel *split core* yang sudah terintegrasi, karena menggunakan *split core* memiliki keunggulan dalam kemudahan penggunaannya karena bisa langsung dipasang pada kabel jaringan listrik yang sudah terpasang tanpa harus melepas kabel listrik tersebut[17].

Bentuk fisik papan modul PZEM-004T berukuran 3,1cmx7,4cm, modul PZEM-004T dilengkapi dengan bundelan kumparan transformator arus (CT) yang memiliki ukuran diameter sebesar 33mm. Modul PZEM004T memiliki dua bagian pengkabelan, yaitu dari pengkabelan terminal masukan untuk masukan tegangan dan arus dan terminal masukan pengkabelan untuk komunikasi serial. Pemasangan pengkabelan menyesuaikan pada yang dibutuhkan, modul ini dilengkapi dengan papan pin TTL yang mendukung komunikasi data serial yang dikirimkan ke *hardware*. PZEM-004T dapat dihubungkan dengan perangkat yang memiliki port USB atau RS-232 (seperti komputer) dengan menggunakan kabel konverter seperti TTL ke USB atau TTL ke RS232[18].

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul PZEM-004T[18].

Bekas tegangan	80 ~ 260VAC
Tegangan uji	80 ~ 260VAC
Nilai daya	100A / 22000W

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Frekuensi operasi	45-65Hz
Akurasi pengukuran	1,0 kelas

2.4 Kesalahan Pengukuran (*Error*)

Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran dengan besaran satuan yang dijadikan sebagai patokan. Dalam fisika pengukuran merupakan sesuatu yang sangat vital. Suatu pengamatan terhadap suatu besaran harus melalui pengukuran. Kesalahan pengukuran (*error*) merupakan perbedaan hasil pengukuran dengan hasil yang diharapkan, semangkin kecil nilai *error* semangkin bagus pengukuran yang dihasilkan. Jika hasil persentasi *error* pengukuran kurang dari 5% maka dapat dikatakan hasil pengukuran dapat dikatagorikan baik[19].

Untuk menghitung nilai persentasi *error* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Error \% = \frac{(\text{Nilai Pengukuran sebenarnya} - \text{Nilai yang terukur})}{\text{Nilai Pengukuran Sebenarnya}} \times 100 \dots\dots\dots(2.1)$$

2.5 Modul ESP8266 NodeMCU

ESP8266 merupakan mikrokontroler yang dirancang oleh sistem Espressif. ESP8266 digunakan sebagai solusi jaringan Wi-Fi mandiri sebagai jembatan dari miktokontroler yang menyediakan fitur Wi-Fi dan juga mampu menjalankan aplikasi secara mandiri. Modul ini dilengkapi dengan konektor USB dan beragam *pin-out*. Dengan kabel *micro* USB dapat menghubungkan NodeMCU devkit ke komputer dan menjalankan program tanpa masalah, sama seperti Arduino[20].

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan *micro* USB *port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan *tool Lua loader* maupun *Lua uploder*. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE. Sebelum digunakan *board* ini harus di *Flash* terlebih dahulu agar mendukung terhadap *tool* yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari AiThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan *tool loader Firmware* yang di gunakan adalah *firmware* NodeMCU[20].

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 a. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 b. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

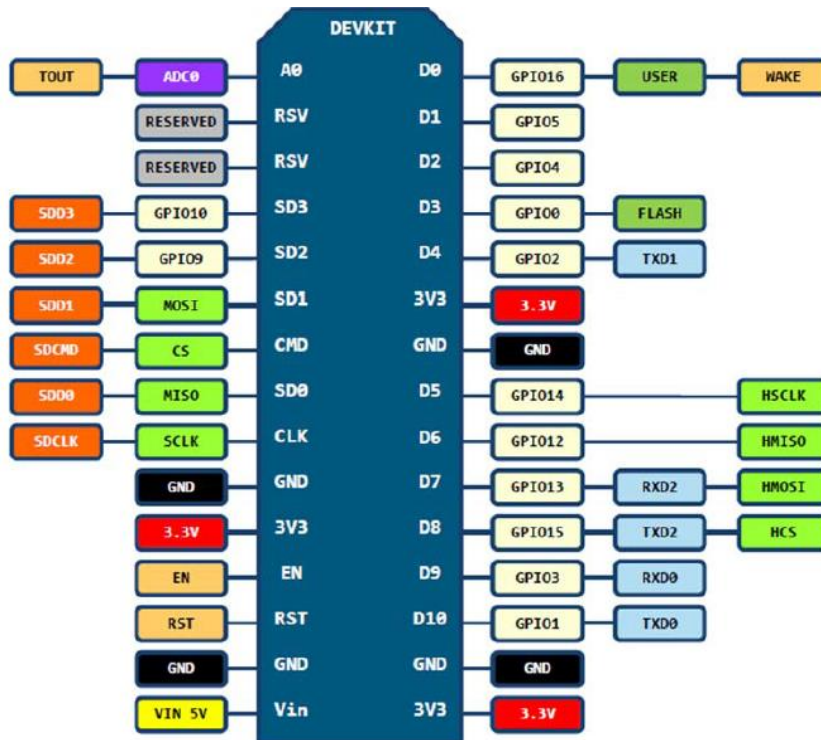
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Modul ESP8266 NodeMCU[20].

Tabel 2.2 Spesifikasi ESP8266 NodeMCU[21].

Komponen	Spesifikasi
Tegangan <i>input</i>	3.3 Volt
Tipe koneksi	Wi-Fi <i>Direct</i> (P2P), <i>soft-AP</i>
Arus <i>input</i>	10uA – 170mA
Memori <i>flash</i>	Maksimal 16 MB (normal 512 K)
Suit protocol	<i>Integrated TCP/IP protocol stack</i>
Jenis prosesor	<i>Tensilica L106 32-bit</i>
Kecepatan prosesor	80 – 160MHz
RAM	32K + 80K
Jenis GPIOs	17 (<i>multiplexed with other functions</i>)
Analog to Digital	1 <i>input</i> dengan resolusi 1024
Jumlah koneksi <i>concurrent TCP</i>	5



Gambar 2.4 Pemetaan Modul ESP8266 NodeMCU[22].

Tabel 2.3 Pemetaan Modul ESP8266 NodeMCU[22].

RST	Berfungsi mereset modul
ADC	Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
EN	Chip Enable, Active High
IO16	GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode <i>deep sleep</i>
IO14	GPIO14; HSPI_CLK
IO12	GPIO12; HSPI_MISO
IO13	GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
VCC	Catu daya 3.3V (VDD)
CS0	Chip selection
MISO	Main input slave output
IO9	GPIO9
IO10	GPIO10
MOSI	Main output slave input
SCLK	Clock
GND	Ground
IO2	GPIO2; UART1_TXD
IO0	GPIO0
IO4	GPIO4
IO5	GPIO5
RXD0	UART0_RXD; GPIO3

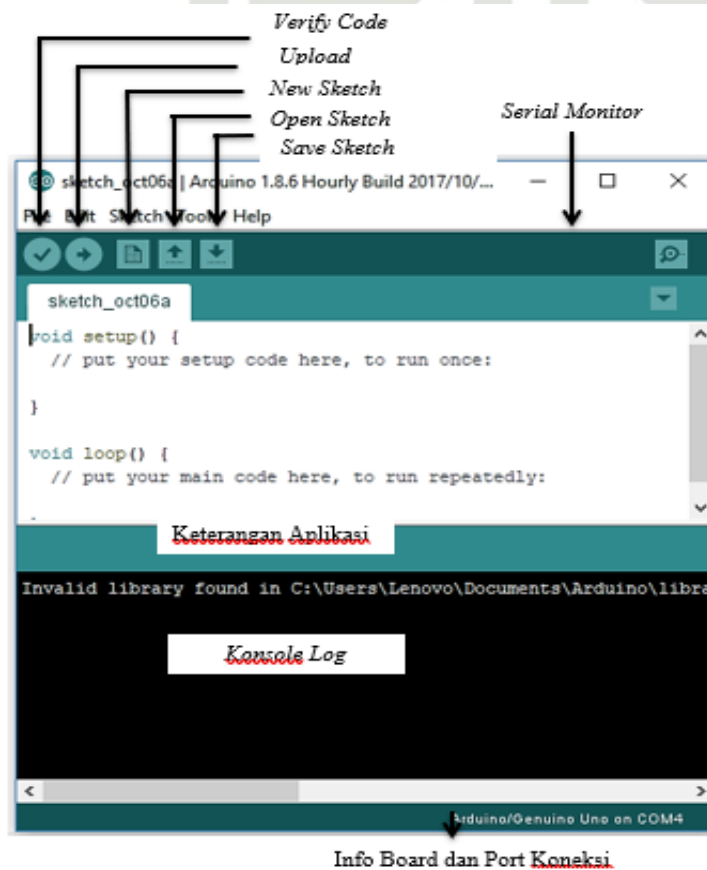
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TXD	UART0_TXD; GPIO1
-----	------------------

Pemrograman Menggunakan Arduino IDE

Pemrograman pada ESP8266 NodeMCU menggunakan aplikasi Arduino IDE *Open-source*. Aplikasi Arduino IDE memudahkan pengguna untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board* Arduino, aplikasi ini dapat digunakan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan pengolahan[23]. Berikut cara pemrograman pada aplikasi Arduino IDE

Fitur pada Aplikasi Arduino IDE



Gambar 2.5 Fitur pada Aplikasi Arduino IDE

1. *Verify/compile* merupakan suatu proses yang memeriksa kebenaran *sketch* yang telah dibuat dan mengubah *sketch* ke *binary code*, jika terjadi kesalahan dalam pembuatan *sketch* akan terjadi *error*.
2. *Upload* merupakan suatu proses meng-*upload sketch* ke *board* Arduino.
3. *New Sketch* merupakan suatu proses membuka *window* dan membuat *sketch* baru.



4. *Open Sketch* merupakan suatu proses membuka *sketch* yang sudah tersimpan, *sketch* yang telah dibuat akan tersimpan dengan format ekstensi file.ino. *Save Sketch* merupakan suatu proses menyimpan *sketch* yang telah dibuat.
5. *Serial Monitor* merupakan suatu proses membuka *interface* untuk komunikasi serial.
6. Keterangan aplikasi merupakan tampilan berupa pesan-pesan yang dilakukan Arduino IDE.
7. *Konsol Log* merupakan tampilan pesan-pesan yang dijalankan pada Arduino IDE dan pesan-pesan tentang pembuatan *sketch* dan menampilkan informasi *sketch* yang *error* dan mununjukkan pada bagian baris yang terdapat *error*.
8. Informasi *board* dan *port* koneksi merupakan bagian yang menginformasikan *port* yang dipakai oleh Arduino[23].

2.5.2 Sketch Arduino

Sketch Arduino merupakan bahasa pemrograman yang berdasarkan pada bahasa C/C++. Pada pemograman pada Arduino terdapat tiga bagian terpenting yaitu *structure*, *values* dan *function*[23].

1. *Setup ()*
Setup () merupakan sebuah fungsi yang digunakan saat pertama kali menjalankan *sketch*. yang digunakan sebagai tempat untuk menginisialisai *variabel*, *pin mode*, penggunaan *library* dan lainnya, fungsi *setup ()* dijalankan sekali ketika *board* pada Arduino dihidupkan atau di atur ulang program (*reset*).

```
int buttonPin = 3;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

void loop()
{
  // ...
}
```

Gambar 2.6 Setup pada Arduino IDE[22].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Loop ()*

Loop () merupakan berfungsi yang dapat melakukan perulangan berturut – turut, program mungkin dapat untuk mengubah dan menanggapi, fungsi *Loop ()* ini dapat digunakan untuk mengontrol *board* Arduino[23].

```
const int buttonPin = 3;

// setup initializes serial and the button pin
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

// loop checks the button pin each time,
// and will send serial if it is pressed
void loop()
{
  if (digitalRead(buttonPin) == HIGH)
    Serial.write('H');
  else
    Serial.write('L');

  delay(1000);
}
```

Gambar 2.7 *Loop* pada Arduino IDE[23].

3. *Values*

Values merupakan sebuah fungsi yang berisikan variabel atau konstanta yang seasi dengan tipe data yang didukung oleh Arduino[23].

4. *Functions*

Function merupakan fungsi pembagian dalam segmen kode yang digunakan untuk menjalankan tugas yang terdefinisi. Umumnya menggunakan *Function* pada saat ada satu kebutuhan untuk melakukan tindakan yang sama beberapa kali dalam sebuah program[23].

2.7 Modul *Buzzer*

Buzzer merupakan bagian dari komponen elektronika dengan fungsi mengeluarkan bunyi maupun bunyi yang terekam, fungsinya hampir sama dengan *loud speaker*. Komponen *buzzer* tersebut jika dialiri arus listrik yang terpasang pada diafragma yang kemudian menjadi elektromagnet, kumparannya akan menarik keluar dan kedalam, tergantung arah dari arus polaritas magnetnya. Oleh karena itu udara yang bergetar menghasilkan suara disebut kumparan diafragma dari setiap gerakan secara bolak-balik [24].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruhnya tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.8 Komponen *Buzzer* [24].

Pada zaman modern teknologi yang sudah maju saat ini, *buzzer* yang sudah dikemas dalam bentuk modul *buzzer* yang tinggal siap pakai dan tidak perlu melakukan *soldering*. Terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Modul *Buzzer*[25].

2.8 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) adalah skenario dari suatu objek yang dapat melakukan suatu pengiriman data/informasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. Teknologi IoT telah berkembang dari konvergensi *micro-electromechanical systems (MEMS)*, dan Internet pada jaringan nirkabel. Sedangkan “*A Things*” dapat didefinisikan sebagai subjek seperti orang dengan *implant* jantung, hewan peternakan dengan transponder *chip* dan lain- lain. IoT sangat erat hubungannya dengan komunikasi mesin dengan mesin (M2M) tanpa campur tangan manusia ataupun komputer yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (*smart*). Istilah IoT (*Internet of Things*) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director*[26].

2.9 Aplikasi Telegram



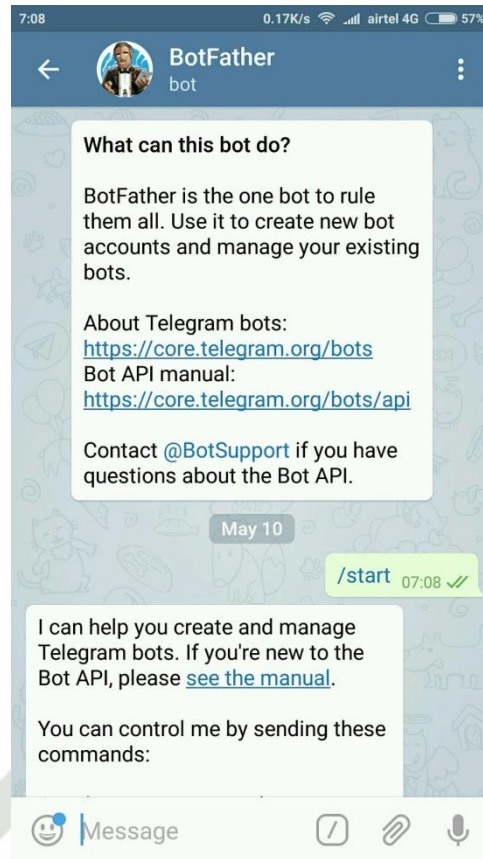
Gambar 2.10 Aplikasi Telegram[27].

Aplikasi telegram merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat dijalankan pada beberapa platform (sistem operasi seperti: Android, iOS, MacOS, *Windows OS* dan *Linux OS* dll). Pada umumnya telegram dapat digunakan untuk mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya yang bersifat gratis dan bersifat tidak mengutamakan pemerolehan keuntungan.

Aplikasi Telegram memiliki fitur *bot* (robot) yang merupakan sebuah API (*Application programming interface*) yang dapat mengintegrasikan dua aplikasi atau lebih berbeda secara bersamaan dengan cara dikoneksikan antara chat telegram dengan sebuah sistem yang dapat mengontrol dan memantau perangkat dimana saja di dunia ini dengan koneksi internet dan telegram sebagai media *interface* melalui jaringan internet dan menggunakan *secret code* API yang didapat[27].

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.11 Tampilan *Interface* Menggunakan Telegram[27].

2.9. Database

Database merupakan adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut secara logik berkaitan dalam merepresentasikan fenomena/fakta secara terstruktur dalam domain tertentu untuk mendukung aplikasi pada sistem tertentu[28].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.12 Simbol *Database*[28].

Manajemen Sistem Basisdata (*Database Management System – DBMS*) adalah perangkat lunak yang didesain untuk membantu dalam hal pemeliharaan dan utilitas kumpulan data dalam jumlah besar. DBMS dapat menjadi alternatif penggunaan secara khusus untuk aplikasi, contohnya penyimpanan data dalam *file* dan menulis kode aplikasi secara spesifik untuk pengaturannya. DBMS adalah bagian perangkat lunak yang dirancang untuk memudahkan pekerjaan pengolahan data. Dengan menyimpan data ke dalam suatu DBMS, akan lebih mudah daripada menyimpannya ke dalam sekumpulan sistem *file*. DBMS dapat digunakan untuk mengolah data secara efisien[28].

2.10. cPanel

cPanel adalah sebuah kontrol panel *web hosting* yang disediakan oleh layanan *web hosting* untuk memudahkan pemilik *website* melakukan pengaturan melalui tampilan *web*. Tersedia berbagai macam tool untuk mengontrol dan menjalankan *website*, salah satunya adalah *tool* untuk membuat *database*[29].



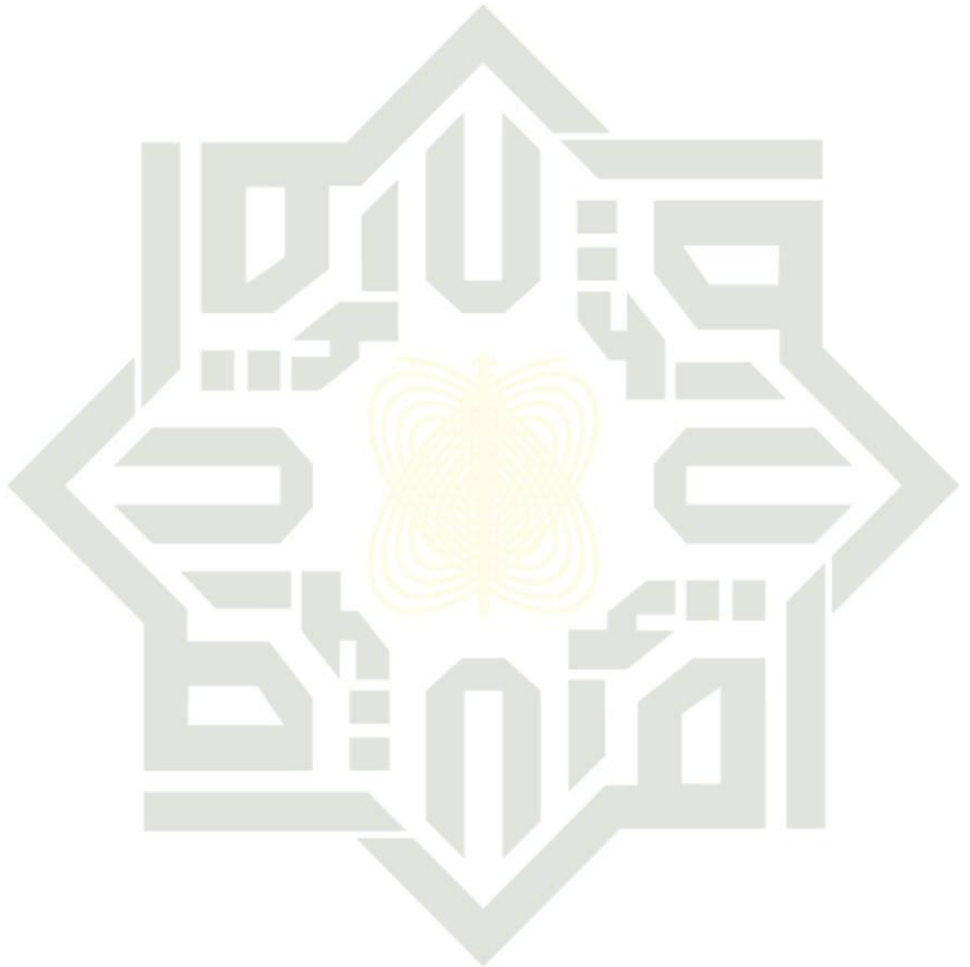
Gambar 2.13 Logo cPanel[29].

cPanel dapat menjadi sebuah jembatan untuk menghubungkan halaman aplikasi *website* terproteksi dengan program-program pendukung *website* dalam *web server/web*

hosting. Sejak program pendukung *website* berada di lingkungan *operating system* Linux dan cukup kompleks, maka cPanel menjadi jembatan untuk mempermudah pengelolaan *website* oleh pengguna[29].

Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada perancangan alat dan sistem pengawas pemakaian listrik rumah ini adalah bersifat kualitatif. Dimana, penelitian kualitatif adalah penelitian yang tujuannya untuk memperoleh wawasan tentang topik tertentu. Teknik yang digunakan dalam penelitian kualitatif ini salah satunya dengan metode wawancara dan observasi. Fokus penelitian kualitatif yaitu eksplorasi untuk memperoleh pemahaman yang mendasari. Percobaan yang dilakukan pada perancangan diagram alir dan *software* digunakan untuk menghasilkan perangkat yang telah direncanakan sesuai dengan tujuan sebelumnya. Perancangan alat ini diharapkan rangkaian serta program yang digunakan dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dari tujuan penelitian ini. Sehingga, dengan menggunakan metode ini dapat membantu peneliti untuk mengarahkan ke hasil penelitian menjadi lebih optimal dalam penggunaannya[30].

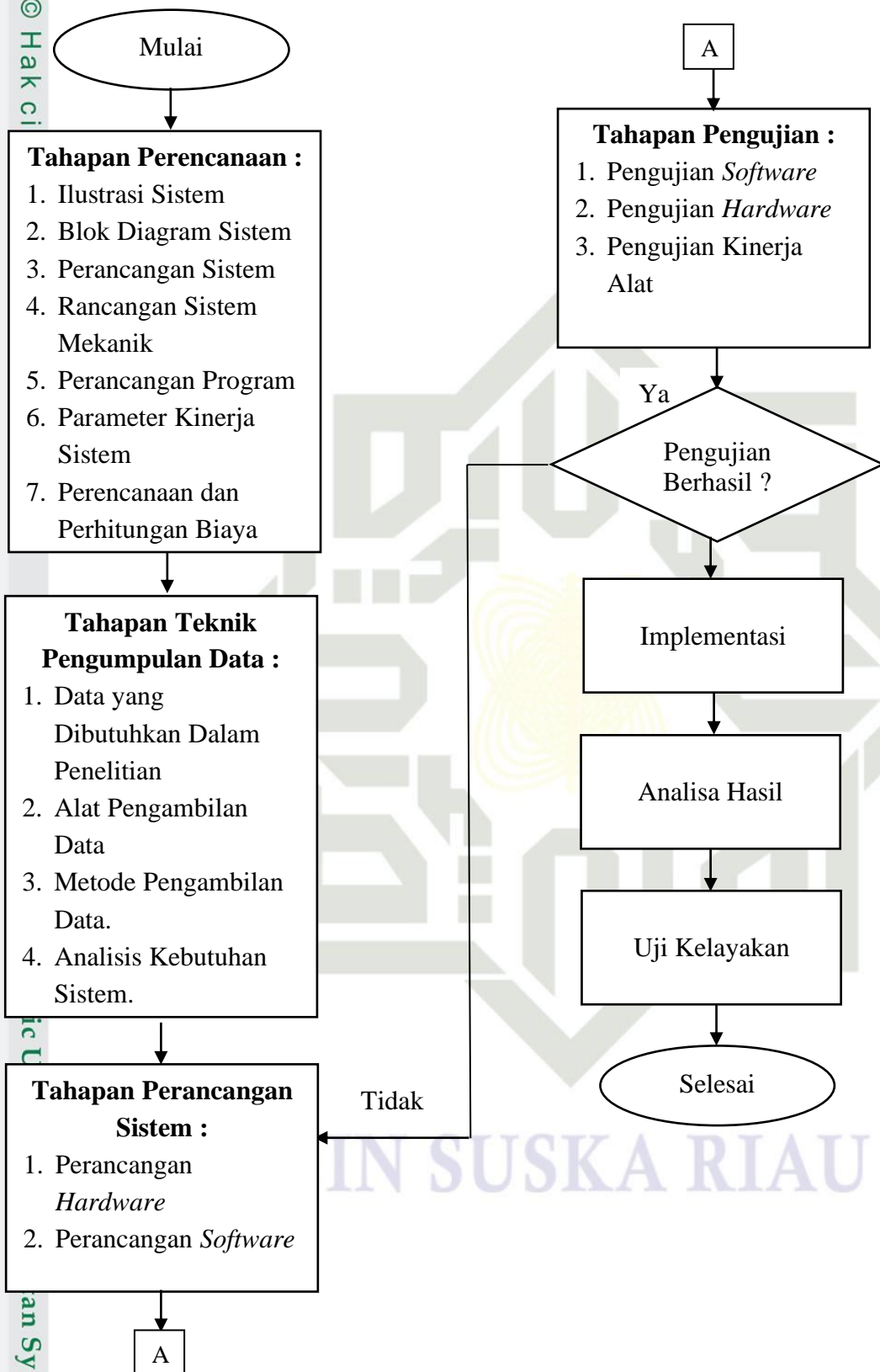
3.2. Prosedur Penelitian

Adapun alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini melalui beberapa tahapan yang kemudian dibentuk dalam sebuah alur yang sistematis. Dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan data, setelah data terkumpul dilanjutkan dengan perancangan sistem yang terdiri dari pembuatan *hardware* dan *software*. Setelah perancangan sistem selesai, lanjut ke tahap pengujian, jika saat pengujian sistem yang dibangun tidak terdapat masalah dilanjutkan ke tahap implementasi alat yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan uji kelayakan alat dan sistem yang telah diimplementasikan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh pemilik rumah yang akan dijadikan sampel pengujian alat.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian

Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan merupakan tahapan dalam perencanaan penelitian, mulai dari penentuan judul, pengumpulan data hingga tujuan yang ingin dicapai dari suatu penelitian. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah :

Hustrasi Sistem

Merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk menggambarkan model desain alat yang mendeskripsikan cara kerja alat secara jelas, kemudian menjelaskan semua jenis komponen yang digunakan dan menjelaskan proses operasi alat pengawas pemakaian listrik sehingga penghuni rumah dapat memahami bagaimana cara penggunaan alat tersebut dan dapat mengatur pemakaian listrik yang digunakan.

2. Blok Diagram Sistem

Mengetahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan oleh sistem, kemudian menggambarkan blok diagram keseluruhan sistem. Kemudian menjelaskan keterkaitan komponen satu dengan yang lainnya sehingga menjadi satu kesatuan sistem yang sempurna.

3. Perancangan Sistem

Menentukan komponen-komponen yang sesuai dengan kebutuhan sistem, menjelaskan kelebihan komponen yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem kemudian menggambarkan skema pengkabelan (*wiring*) semua komponen yang digunakan.

4. Rancangan Sistem Mekanik

Melakukan survey untuk memastikan komponen-komponen yang diperlukan oleh sistem tersedia dipasaran. Tahapan selanjutnya menggambarkan kontruksi desain sistem dan menjelaskan konstruksi sistem yang telah dibuat.

5. Perancangan Program

Menentukan algoritma yang sesuai dengan karakteristik sensor yang akan digunakan. Kemudian merancang algoritma pengendali yang akan digunakan untuk mengendalikan alat, sehingga alat akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Menjelaskan aplikasi yang digunakan untuk membantu penulisan program. Tahapan yang terakhir menampilkan *script* program yang sudah selesai dibuat.

6. Parameter Kinerja Sistem

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Menentukan parameter apa saja yang akan dianalisis, menjelaskan metode dan yang digunakan untuk menganalisis dan merumuskan pengolahan data yang akan dilakukan dalam menunjang proses analisis.

Perumusan Keterpakaian Sistem

Memilih dan menentukan pengguna produk alat yang dibuat, menjelaskan secara logis pemilihan pengguna produk.

Perencanaan dan Perhitungan Biaya

Membuat tabel rincian komponen/KIT yang akan digunakan, serta menghitung perkiraan total biaya untuk pengadaan *hardware* dan program aplikasi.

3.4. Tahapan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu berupa wawancara, survey dan studi literatur. wawancara ini dilakukan kepada bapak Hamidi selaku ketua RT Perumahan Green Panam Regency dan ibu-ibu pemilik rumah yang dijadikan sampel pengujian implementasi alat. Survey ini dilakukan dengan cara melihat secara langsung kondisi dan keadaan pemakaian listrik sektor rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency. Tujuan tahapan survey ini ialah untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem yang akan dirancang. Adapun studi literatur berguna untuk mengumpulkan dan memahami dari beberapa referensi penelitian serta sebagai data dan juga informasi yang dibutuhkan yang didapatkan dari jurnal, buku, dan penelitian-penelitian terkait yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuan digunakan studi literatur ini yaitu untuk mencari data-data mengenai sistem perancangan untuk mengetahui pemakaian listrik rumah tangga, serta informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

3.4.1. Data Yang Dibutuhkan Dalam Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah profil beban pemakaian listrik, perangkat serta komponen elektronika serta wawancara dan kuesioner. Oleh karena itu dibutuhkan beberapa data saat pengerjaan proses perancangan yaitu sebagai berikut :

1. Profil beban pemakaian listrik

Profil beban merupakan informasi yang berisi tentang besarnya energi yang digunakan oleh konsumen listrik, data ini biasanya dinyatakan dalam kW atau MW. Data beban listrik biasanya dibuat dalam interval waktu tertentu: setiap 10, 15, atau 30 menit atau 1 jam[31]. Pada penelitian ini membutuhkan data profil beban sebelum

pemasangan alat dan sistem dan ketika pemasangan sistem untuk menguji kelayakan apakah alat dan sistem yang dirancang.

No	Peralatan Elektronik	Load (watt)	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (wathour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu LED																											
2	TV																											
3	AC																											
4	Kulkas																											
5	Charger Hp																											
6	Charger Laptop																											
7	Rice Cooker																											
8	Mesin Cuci																											
9	Mesin Air																											
10	Blender																											
11	WiFi																											
12	Strika																											
13	Kipas Angin																											

Gambar 3.2 Tabel Profil Beban[31]

2. Penempatan alat yang disesuaikan dengan keadaan rumah yang akan diuji dengan tujuan untuk mempermudah pemasangan alat dan tidak menggunakan area yang luas dan *wiring* yang panjang.
3. Perancangan MCB sebagai catu daya dengan modul PZEM-004T.
4. Perancangan modul PZEM-004T dengan modul ESP8266 NodeMCU.
5. Perancangan modul ESP8266 dengan modul *Buzzer*.
6. Pemograman menggunakan *software* Arduino IDE versi 1.8.10.
7. Pemograman menggunakan *software* cPanel.
8. Aplikasi Telegram.
9. Aplikasi Fritzing sebagai perancangan komponen.
10. Laptop dengan system operasi windows 10.
11. Wawancara yang dilakukan dengan ketua RT perumahan Green Panam Regency dan pemilik rumah yang dijadikan sampel.
12. Kuesioner implementasi alat yang diisi oleh pemilik rumah yang akan dijadikan sampel pengujian alat.

3.4.2. Alat Pengambilan Data

Adapun alat, komponen elektronika dan media *interface* yang digunakan dalam proses pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Laptop/Komputer
2. MCB
3. Modul PZEM-004T
4. Modul ESP8266 NodeMCU

5. Telegram
6. *Web*

3.3. Metode Pengambilan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian yaitu studi literatur, wawancara, dan *survey*. Adapun studi literatur berguna untuk mengumpulkan dan memahami dari beberapa referensi penelitian serta sebagai data dan juga informasi yang dibutuhkan. Studi literatur ini didapatkan dari jurnal, buku, dan penelitian-penelitian terkait yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuan digunakan studi literatur ini yaitu untuk mencari data-data mengenai sistem perancangan untuk mengetahui pemakaian listrik rumah tangga, serta informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat. Wawancara dilakukan kepada ketua RT yaitu bapak Hamidi dan ibu-ibu rumah tangga yang dijadikan sampel penelitian untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan permasalahan yang ada dalam pemakaian listrik sektor rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency. Survei ini dilakukan dengan cara melihat secara langsung kondisi dan keadaan pemakaian listrik sektor rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency. Tujuan tahapan *survey* ini ialah untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem yang akan dirancang.

3.4.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis Kebutuhan Sistem data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi dengan mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah difahami oleh diri sendiri maupun orang lain[31].

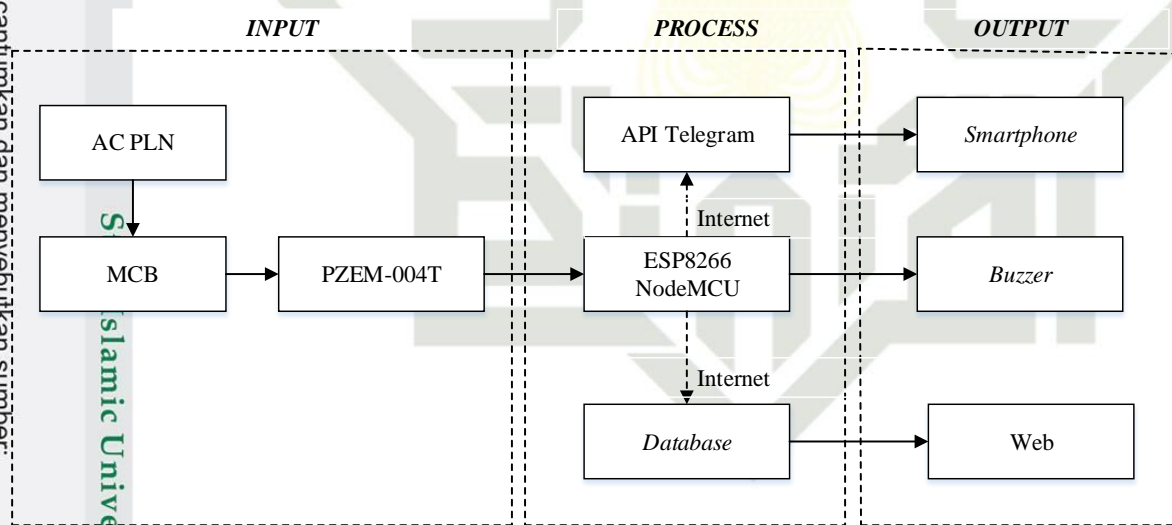
Analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pemakaian listrik rumah tangga yang dilakukan sebelum dan sesudah implementasi alat pengawas pemakaian listrik rumah tangga menggunakan sistem IoT terintegrasi *web* dan Telegram. Adapun data yang akan diamanati dan dianalisa yaitu;

1. Profil beban pemakaian listrik sebelum dan ketika implementasi alat dan sistem.
2. Dari perancangan alat yang telah dilakukan, apakah alat pengawas pemakaian listrik dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pemakaian listrik sebelum dan Ketika implementasi alat dan sistem.
4. Data hasil pengukuran pada *web* dan Telegram.

5. Dari data hasil pengukuran, akan dapat ditentukan akurasi alat ukur yang telah dirancang dengan memperhatikan toleransi kesalahan atau *error*.
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 2. Diarangi mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 3. Diarangi tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 4. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2.1. Blok Diagram Sistem

Langkah awal dalam perancangan alat pengawas pemakaian listrik terintegrasi *web* dan telegram ini adalah membuat blok diagram yang merupakan Gambaran dasar untuk merancang dan membuat suatu sistem dari alat yang dirancang, sehingga keseluruhan dari rancangan blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Perancangan alat pengawas pemakaian listrik ini terdiri dari *hardware* yang aktifitasnya dikendalikan oleh *software* sehingga semua sistem dapat saling berhubungan. Sistem yang dirancang dapat bekerja secara otomatis bila mendapatkan masukan dari luar. Blok diagram ini dibagi menjadi beberapa bagian yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem

Berikut penjelasan fungsi dari setiap blok diagram perancangan sistem pada Gambar 3.2 sebagai berikut:

1. MCB pada perancangan ini berfungsi sebagai catu daya, karena merupakan tempat mengalirnya arus listrik dari PLN.
2. Modul PZEM-004T pada perancangan ini berfungsi sebagai sensor yang menghitung pemakaian listrik yang digunakan penghuni rumah.

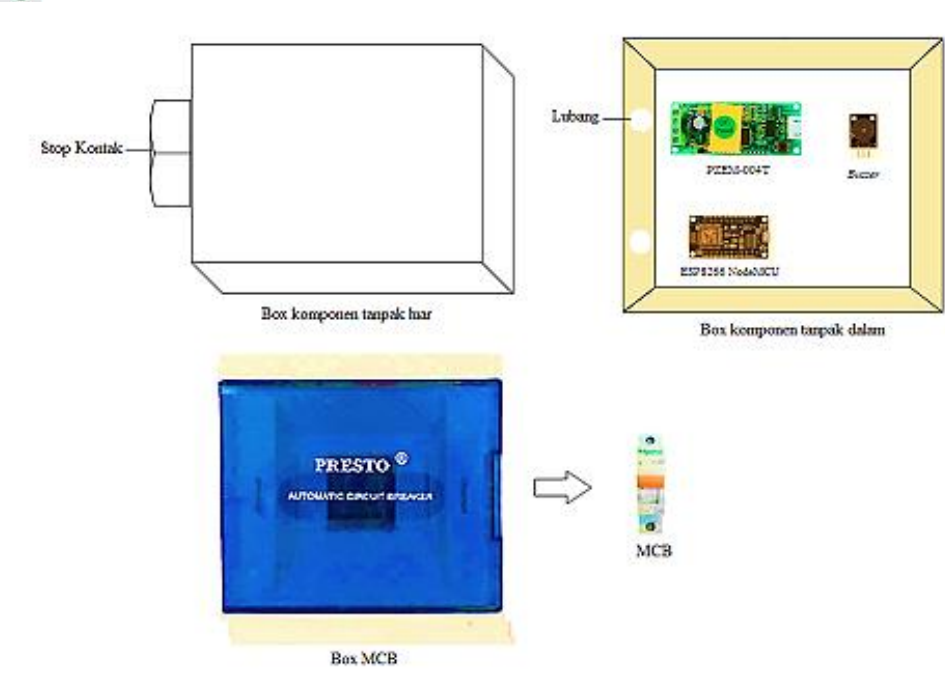
3. Modul ESP8266 NodeMCU pada penelitian ini berfungsi sebagai mikrokontroler yang memproses data dan berfungsi sebagai komponen yang mengirimkan data melalui jaringan internet dan *interface* pada aplikasi *web* melalui *database* dan notifikasi telegram melalui API Telegram.
4. Modul *buzzer* pada penelitian ini berfungsi sebagai pemberi peringatan jika pemakaian listrik melebihi batas normal.
5. *Database* digunakan sebagai *output* dari sistem berupa penyimpanan data yang ditampilkan melalui *web*.
6. *Smartphone* berfungsi sebagai *output* pemberi informasi pemakaian listrik dan peringatan pemakaian listrik berlebih melalui Telegram *bot* berupa *message* (pesan teks).

Blok diagram perancangan sistem dibuat berdasarkan cara kerja rangkaian secara Keseluruhan. Berdasarkan blok diagram diatas dapat diketahui komponen *input*, proses dan *output*. Variable input berupa AC PLN yang terhubung pada MCB, ESP8266 NodeMCU merupakan perangkat yang berfungsi sebagai komponen yang memproses semua data dan komponen yang mengirimkan data melalui jaringan internet dan *interface* pada aplikasi *web* dan telegram, bunyi dari *buzzer* merupakan bagian dari *output*. Dimana cara kerjanya jika terdapat pergerakan dari *variable* berupa beban pemakaian listrik pada MCB akan dibaca oleh setiap modul PZEM-004T dan selanjutnya ESP8266 NodeMCU akan menerima dan memproses informasi yang diterima dan mengirimkan data melalui jaringan internet berupa *output* pada *database* dan aplikasi telegram sebagai, *output* pada *database* berupa data yang tersimpan dapat di lihat pada *web* yang telah dibuat dan *output* pada aplikasi telegram berupa notifikasi *message* (pesan) berupa informasi pemakaian listrik dan tarif pemakaian listrik yang dikirimkan dalam waktu 24 jam sekali dan memberikan notifikasi memperingatipemakaian listrik yang berlebihan melalui aplikasi telegram dengan mengirimkan pesan teks berisikan “Pemakaian listrik pada rumah bapak (pemilik rumah) sudah berlebihan, mohon kurangin pemakaian listrik anda, *Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya Q.S Al-Isra/17:27*”.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.2. Desain Pemasangan Alat



Gambar 3.2 Desain Perancangan Alat

Alat pengawas pemakaian listrik dirancang sesuai dengan keadaan rumah yang akan diuji, Alat ini akan diletakkan/dipasang didinding menyesuaikan dengan tempat box MCB dengan tujuan untuk mempermudah pemasangan alat dan tidak banyak menggunakan kabel yang panjang. Pada sistem alat pengawas pemakaian listrik ini menggunakan empat komponen yaitu, modul PZEM-004T, ESP8266 NodeMCU dan *buzzer* yang di rangkai pada box komponen.

Box komponen dibuat dengan ukuran 15x15 cm yang telah disesuaikan dengan ukuran komponen dan *wiring* yang digunakan. Pada box komponen juga dibuat lubang untuk menghubungkan kabel MCB dengan komponen yang digunakan dan dibuat pegangan box yang dibuat seperti pegangan pintu agar memudahkan saat membuka box komponen dan pada box komponen juga terdapat stop kontak 2 lubang, lubang pertama untuk mengambil tegangan listrik dan lubang kedua untuk *power supply* modul ESP8266 NodeMCU.

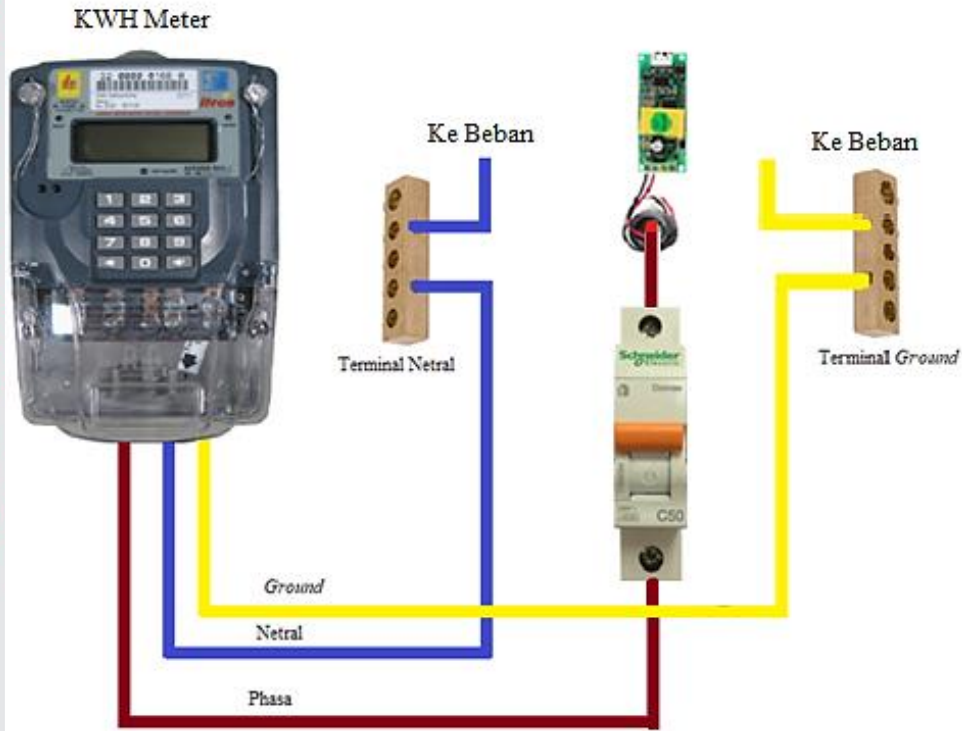
3.6. Perancangan *Hardware*

Adapun perancangan *Hardware* yang dirangkai satu persatu setiap komponen dan rancangan secara keseluruhan alat sebagai berikut :

3.5.1. Perancangan MCB dengan Modul PZEM-004T

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

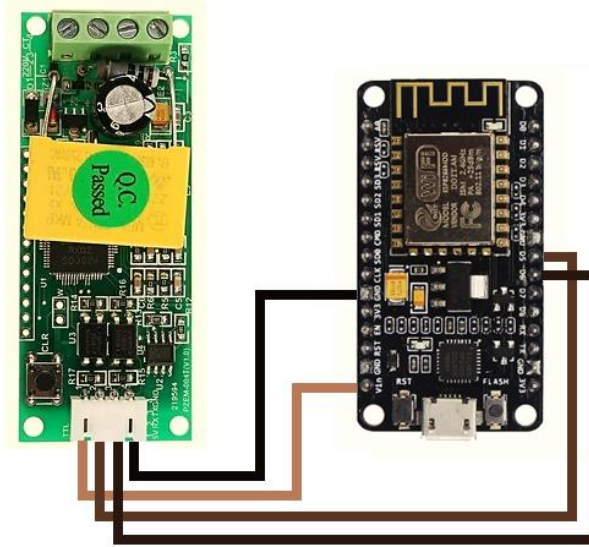


Gambar 3.3 Skema Rangkaian MCB Dengan Modul PZEM-004T

Perancangan pada alat pengawas pemakaian listrik ini menggunakan MCB sebagai catu daya dan menggunakan MCB sebagai pengukuran pemakaian listrik menggunakan Modul PZEM004T dikarenakan MCB merupakan tempat mengalirnya arus dan tegangan dari PLN yang masuk melalui KWH meter.

Pemasangan modul PZEM-004T pada MCB dilakukan dengan cara menghubungkan koil CT pada PZEM-004T dengan kabel phasa yang ada pada MCB dan menghubungkannya pada stop kontak maka secara otomatis mengukur pemakaian listrik saat terdeksi ada pemakaian beban berupa penggunaan alat elektronik.

2. Perancangan Modul PZEM-004T dengan ESP8266 NodeMCU



Gambar 3.4 Skema Rangkaian Modul PZEM004T ESP8266 NodeMCU

Rangkaian modul PZEM-004T pada perancangan alat pengawas digunakan sebagai pembaca beban pemakaian listrik. Rangkaian PZEM-004T dapat berkerja jika terhubung dengan sumber tegangan AC (*alternating current*). Pada Perancangan ini variable akan dibaca oleh modul PZEM004T pada saat ada pemakaian perangkat elektronik yang menggunakan listrik.

Perancangan Modul PZEM004T dengan Modul WiFi ESP8266 NodeMCU dengan menghubungkan masing-masing 5 V dan GND pada PZEM-004T dengan setiap D5 dan D6 pada Modul WiFi ESP8266 NodeMCU dan menghubungkan RX, TX pada PZEM004T dengan pin yang ada pada modul ESP8266 NodeMCU.

Tabel 3.1 Penggunaan Pin modul PZEM-004T dengan ESP8266 NodeMCU

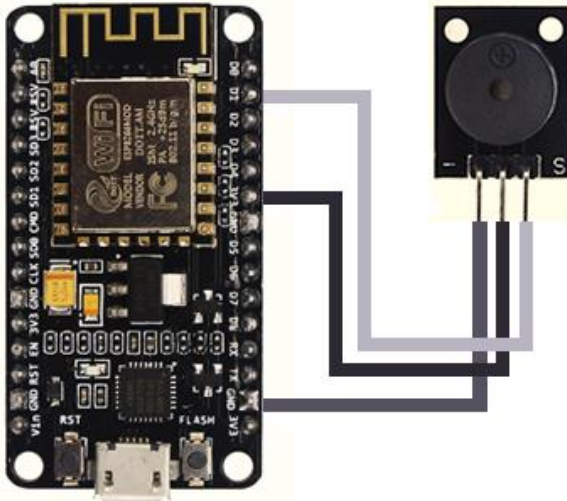
PZEM-004T	Modul ESP8266 NodeMCU
5 V	Vin
RX	D5
TX	D6
GND	GND

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6.3. Perancangan Modul ESP8266 NodeMCU dengan Buzzer

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.5 Rangkaian Modul ESP8266 Nodemcu dengan Buzzer

Pada perancangan sistem pengawas ini menggunakan modul *buzzer*, modul *buzzer* disini berfungsi sebagai peringatan kepada pemilik rumah, *buzzer* ini akan berbunyi ketika adanya pemakaian listrik yang berlebihan. Berikut rangkaian perancangan ESP8266 NodeMCU dengan Modul *Buzzer*.

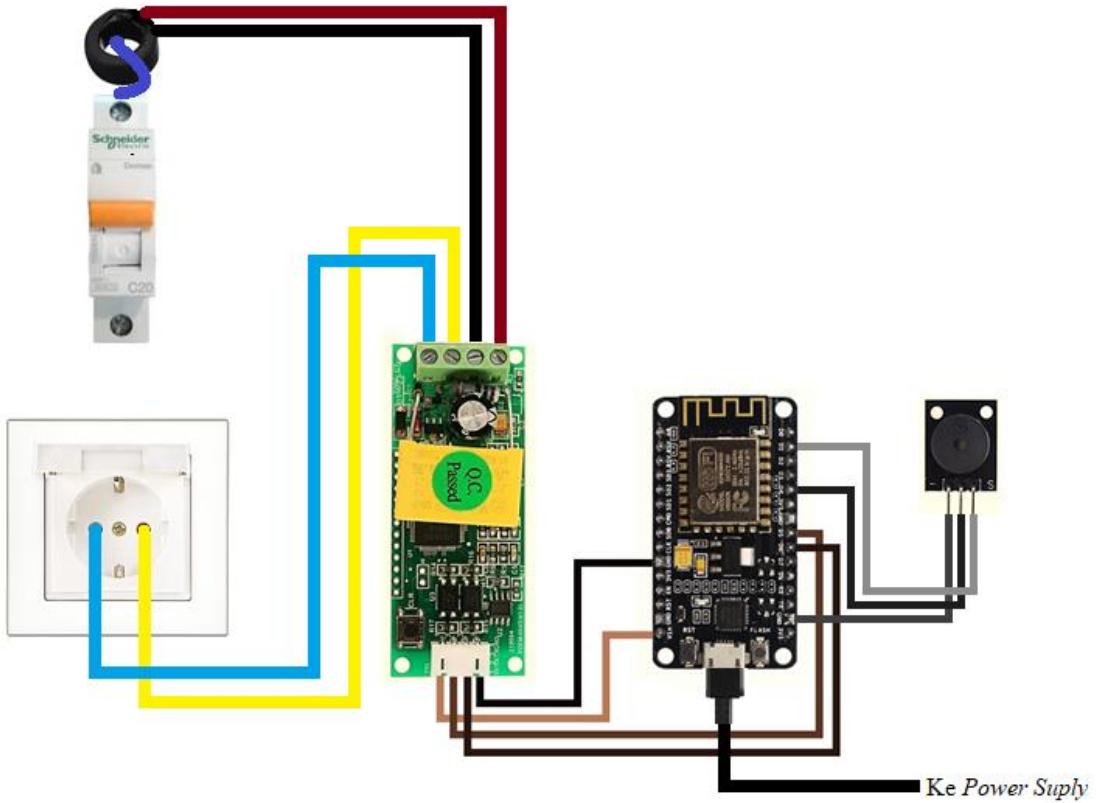
Perancangan Modul ESP8266 NodeMCU dengan *buzzer* dengan menghubungkan masing-masing 5 V dan GND pada ESP8266 NodeMCU dengan setiap VDD dan GND pada *buzzer* dan menghubungkan pin pada ESP8266 NodeMCU dengan pin I/O pada *buzzer*.

Adapun penggunaan pin-pin ESP8266 NodeMCU pada rangkaian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Penggunaan Pin ESP8266 NodeMCU pada Buzzer

Modul ESP8266 NodeMCU	Modul Buzzer
3.3V	VCC
Gnd	Gnd
D1	I/O

3.6.4 Perancangan Keseluruhan Alat



Gambar 3.6 Perancangan Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan merupakan rangkaian yang tersusun dari beberapa komponen menjadi suatu sistem, dimana di dalamnya terdapat rangkaian input, rangkaian proses dan rangkaian output seperti gambar rangkaian perancangan keseluruhan alat di atas yang akan dibuat.

3.7. Perancangan Software

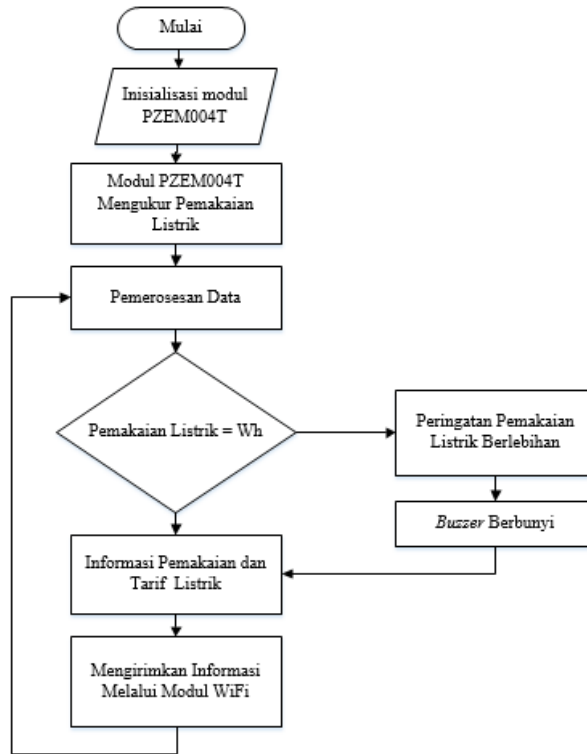
Tahap awal dari perancangan *software* ialah merancang diagram alur dari program yang akan dibuat. Tahap perancangan *software* ini bertujuan untuk membuat sistem dari alat yang akan dibuat agar dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



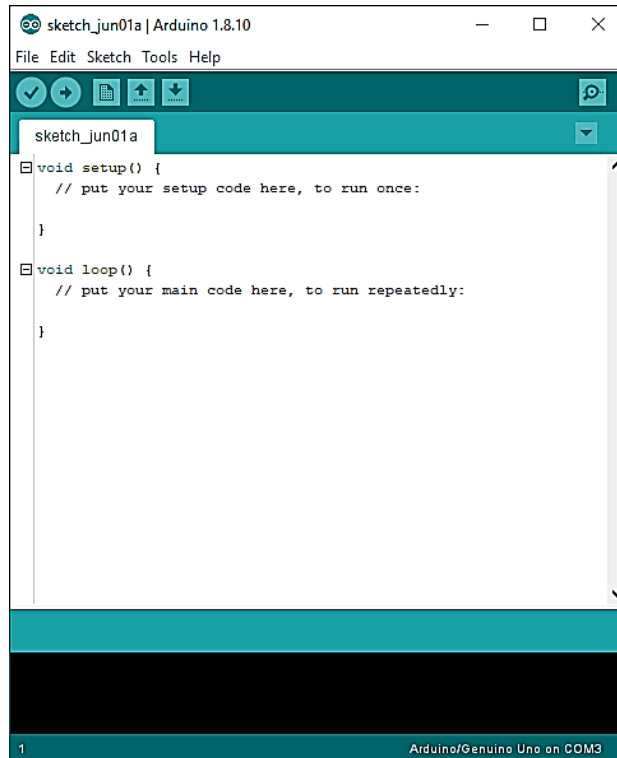
Gambar 3.7 Flowchart Perancangan Software

3.7.1. Arduino IDE

Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Arduino IDE versi 1.8.10 untuk proses pembuatan pemrograman menggunakan mikrokontroler ESP8266 NodeMCU sebagai media pemrosesan data dan *output*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.8 Tampilan *Software* Arduino IDE 1.8.10

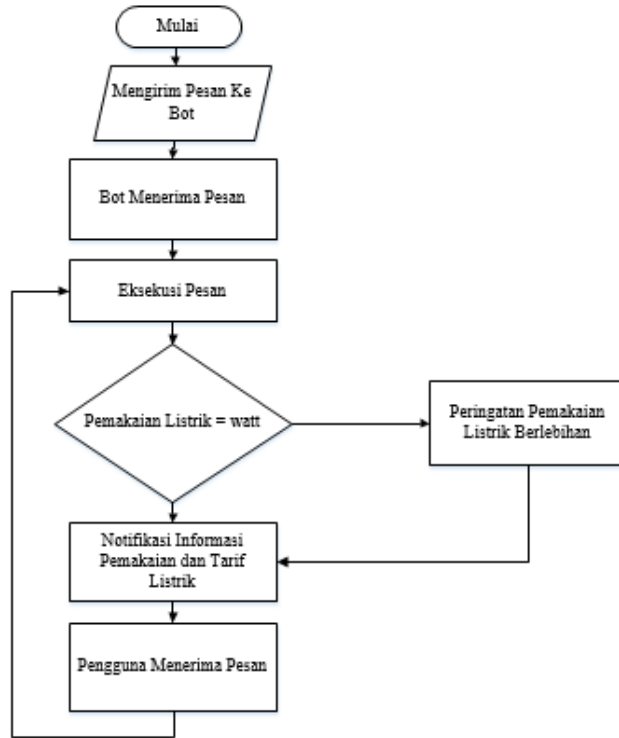
Pada perancangan *software* ini menggunakan inisialisasi sensor yang menggunakan modul PZEM-004T sebagai *input*, dan menggunakan mikrokontroler ESP8266 NodeMCU sebagai media pemrosesan data dan pengirim data ke *database* yang ditampilkan pada *web* dan notifikasi yang dikirimkan melalui aplikasi telegram berupa informasi penggunaan listrik dan peringatan penggunaan listrik yang berlebihan, jika pemakaian melebihi batas pemakaian normal yang didapat dari hasil analisis profil beban masing-masing rumah.

3.7.2. Telegram

Pada perancangan *software* ini menggunakan aplikasi telegram sebagai media *interface* yang menerima dan menampilkan informasi pemakaian listrik. Pada perancangan *software* ini data berupa informasi pemakaian listrik yang telah diproses dan dikirimkan modul ESP8266 NodeMCU.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.9 *Flowchart* Perancangan *Software* pada Telegram

Pada perancangan *software* ini mengirim data yang diterima dari modul ESP8266 NodeMCU yang selanjutnya informasi tersebut dikirimkan dalam bentuk pesan ke *Bot* Telegram, setelah pesan diterima *Bot* Telegram, setelah pesan diterima *Bot* Telegram, pesan tersebut akan dieksekusi dengan mengirimkan notifikasi informasi pemakaian listrik, tarif pemakaian listrik dan peringatan pemakaian listrik berlebihan yang akan dikirimkan kepada pemilik rumah.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

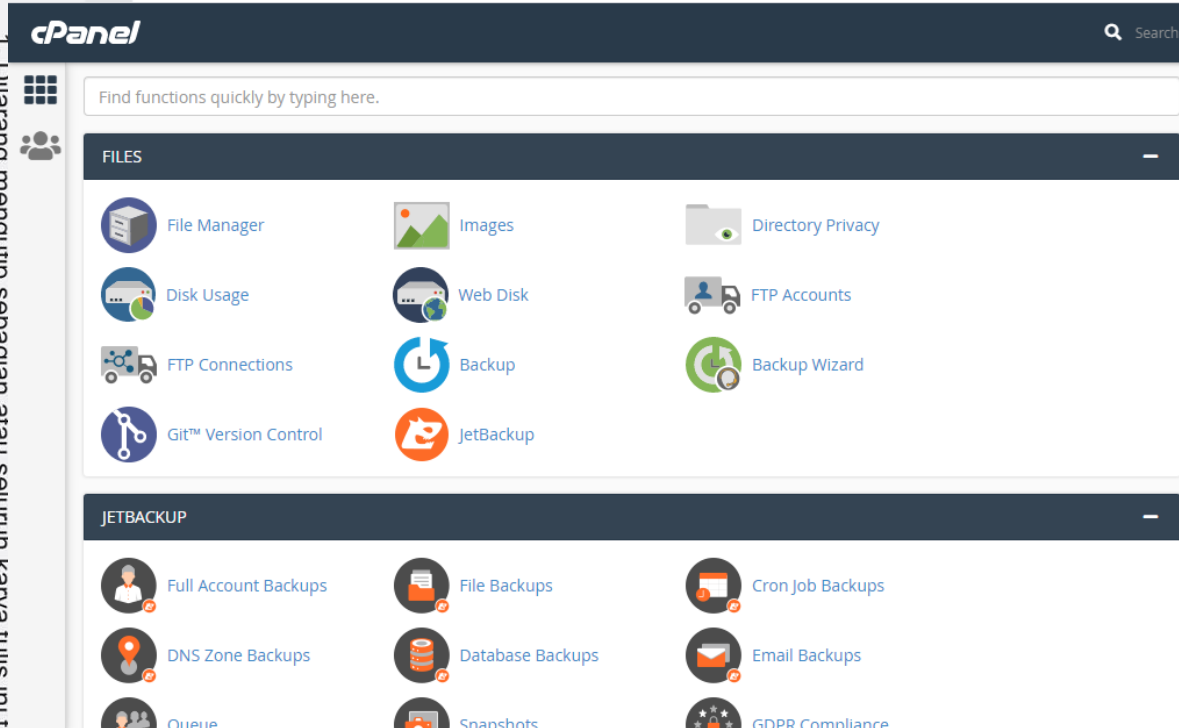
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.10 Tampilan Notifikasi Menggunakan Telegram

3.7.3. cPanel Hosting

Pada perancangan *database* ini menggunakan *cPanel hosting* untuk membuat *database* sebagai media penyimpanan data pembacaan sensor berupa informasi pemakaian listrik yang ditampilkan melalui *web*.



Gambar 3.11 Tampilan pada cPanel

3.8. Tahapan Pengujian

Setelah pengambilan dan pengumpulan data maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data dan melakukan pengujian *hardware*, *software*, dan dilakukan pengujian seberapa besar kinerja alat. Adapun pengujian pada alat pengawas pemakaian listrik terintegrasi *web* dan telegram yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

3.7.1. Pengujian Hardware

1. Pengujian Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU

Pengujian Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU dilakukan dengan menggunakan beberapa LED yang terhubung ke pin-pin I/O. Kemudian memberikan program sederhana untuk mengaktifkan beberapa LED yang terhubung ke pin ESP8266 NodeMCU.

2. Pengujian Modul WiFi ESP8266 NodeMCU

Pengujian modul WiFi ESP8266 NodeMCU dilakukan dengan menggunakan jaringan WiFi yang ada. Kemudian memberikan program untuk menghubungkan ke jaringan WiFi yang tersedia yang di *upload* menggunakan Arduino IDE.

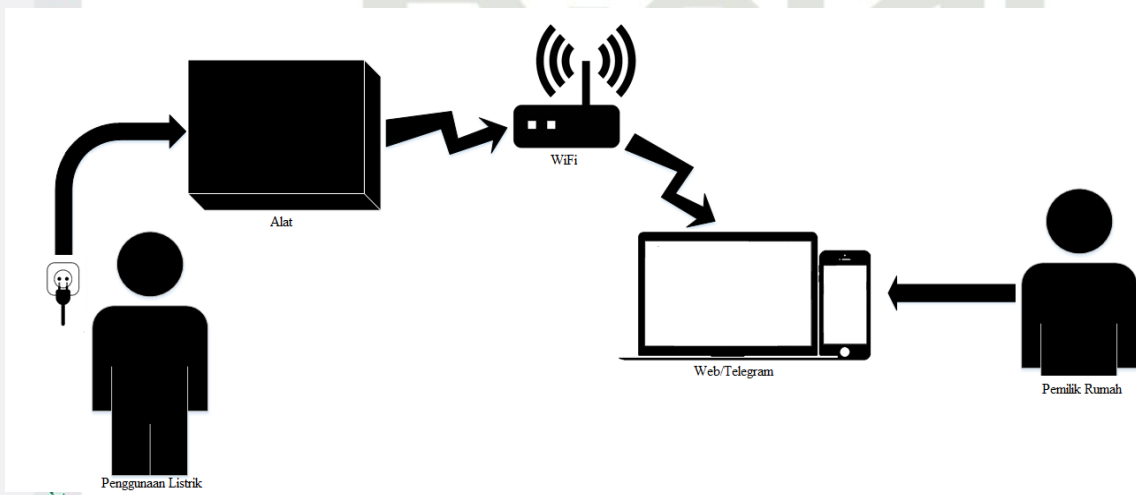
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- 3.8. **Implementasi Alat dan Sistem**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pengujian Modul PZEM-004T**
 Pengujian Modul PZEM-004T dilakukan dengan mengukur berapa daya dari lampu. Kemudian memberikan program untuk mengukur daya tersebut yang di *upload* pada Arduino IDE.
- Pengujian Buzzer**
 Pengujian *Buzzer* dengan memberikan program sederhana untuk mematikan dan menghidupkan *buzzer* yang di *upload* pada Arduino IDE.
- Pengujian Software**
 - Pengujian Database**
 Pengujian pada *database* dilakukan untuk memastikan data yang dikirimkan oleh sensor melalui Arduino IDE dapat tersimpan pada *database*.
 - Pengujian Web**
 Pengujian pada *web* dilakukan untuk memastikan data yang disimpan pada *database* dapat ditampilkan pada *web*.
 - Pengujian Telegram**
 Pengujian pada Telegram dilakukan untuk memastikan Telegram dapat mengirim notifikasi berupa informasi.



Gambar 3.12 Ilustrasi Implementasi Alat

Pada tahap ini merupakan tahapan yang digunakan untuk menerapkan sistem yang telah selesai dirancang pada rumah secara langsung, dimana WiFi yang digunakan disini adalah WiFi yang sudah terpasang dirumah, untuk menampilkan pemakaian listrik listrik



penulis menggunakan *database* pada *web* dan aplikasi telegram yang secara otomatis mengirimkan hasil pemakaian listrik setiap hari pada jam 20:00 wib.

Pengimplementasi alat pengawas pemakaian listrik rumah tangga bertujuan untuk mengetahui kinerja dari keseluruhan sistem apakah dapat berjalan dengan baik dan lancar tanpa ada gangguan saat beroperasi. Sistem dioperasikan selama dalam waktu satu minggu penuh dikarenakan pemakaian listrik memiliki pola yang sama pada setiap minggunya [30].

3.3. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan tahapan pengujian perangkat secara keseluruhan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini dan mencapai tujuan alat pengawas pemakaian listrik menggunakan sistem *internet of things* terintegrasi *web* dan telegram dalam mengurangi pemakaian listrik. Uji kelayakan akan dilakukan kepada penghuni rumah yang telah bersedia untuk diimplementasikan alat pengawas pemakaian listrik menggunakan sistem *internet of things* pada rumah terpasang. Penguji kelayakan ini merupakan tahap terakhir dari alur penelitian ini. Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari pemilik rumah. Uji kelayakan yang dilakukan yaitu dengan metode kuantitatif menggunakan kuisisioner dan data profil beban setelah pemasangan alat. Untuk pengambilan data memiliki sebanyak 3 sampel pada populasi yang akan menjadi responder. Responden yang didapat akan mengisi *form* kuisisioner pada penelitian ini untuk mengukur dan melihat sabaik manakah produk yang dihasilkan menggunakan skala *Likert* dengan menganalisis parameter *Simplicity*, *Interactivity*, dan *Usability*.

Terdapat 13 pertanyaan yang akan diajukan kepada responder dapat dilihat pada tabel 3.3. Hasil dari kuesioner ini nantinya diharapkan mampu mengetahui nilai parameter *usability*, *simplicity*, dan *interactivity* dari perancangan yang telah dibuat berdasarkan skor penilaian responder. Untuk mengetahui skor pada setiap jawaban dari responder, masing-masing tanggapan diukur dengan model Likert, yaitu mengukur sikap dengan menyatakan sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju dengan skor tertinggi bernilai 5 dan skor terendah bernilai 1. Berikut adalah skor pernyataan sikap responder terhadap pertanyaan yang diajukan:

Sangat Setuju (SS)	= 5
Setuju (S)	= 4
Kurang Setuju (KS)	= 3

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

Penentuan skor pernyataan sikap responder untuk setiap pertanyaan pada masing-masing parameter menggunakan skala Likert seperti berikut:

$$\text{Skor setiap pertanyaan} = \frac{\text{Jumlah Responder} \times \text{skor Pernyataan Sikap}}{\text{Jumlah skor responder}} = \text{Skor (SS)} + \text{Skor (S)} + \text{Skor (KS)} + \text{Skor (TS)} + \text{Skor (STS)}$$

Selanjutnya mencari rata-rata skor setiap jawaban responden. Berikut adalah rumus yang digunakan:

$$\text{Rata - rata Skor} = \frac{\text{Jumlah Skor Responder}}{\text{Jumlah Responder}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Sebagai contoh untuk pertanyaan dengan jawaban seperti pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 3 Daftar Pertanyaan Kuesioner

<i>Simplicity</i>							
No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS	Skor
1	Proses mengoperasikan sistem pengawasan pemakaian listrik rumah tangga mudah dilakukan.						
2	Proses pemasangan sistem tidak memakan area yang banyak.						
3	Dengan adanya sistem ini, pemilik rumah mengetahui berapa watt listrik yang digunakan.						
4	Dengan adanya sistem ini, pemilik rumah dapat mengetahui berapa biaya listrik yang digunakan.						
5	Apakah alat sistem untuk mengetahui pemakaian listrik sangat praktis dan efisien karena menggunakan sistem otomatis melalui <i>web</i> dan telegram.						
6	Pengguna tidak perlu repot dalam mengoperasikan sistem ini.						
<i>Interactivity</i>							
7	Apakah alat sistem menampilkan hasil pemakaian listrik pada <i>web</i> yang dapat dilihat penghuni rumah?						
8	Apakah alat sistem mengirimkan notifikasi pemakaian listrik melalui aplikasi Telegram kepada pemilik rumah?						
9	Sistem ini dapat memberikan informasi kepada penghuni rumah apabila						

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi	0	pemakaian listrik tidak sesuai dengan kebutuhan atau melebihi batas normal pemakaian pada aplikasi Telegram?					
Usability	1	Apakah saat pemakaian listrik melebihi batas normal <i>buzzer</i> berbunyi?					
Undang-Undang	1	Apakah notifikasi pemakaian listrik yang masuk pada Telegram tidak membutuhkan waktu yang lama?					
Skripsi	2	Apakah pada hasil pemakaian listrik boros penghuni rumah mengurangi pemakaian listrik yang digunakan?					
Riau	13	Apakah sistem ini dapat secara perlahan mendorong penghuni rumah mengurangi pemakaian listrik?					

3.10. Rincian Anggaran Biaya

Rincian biaya dalam penelitian “Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem *Internet Of Thing* (IOT) Terintegrasi *web* dan Telegram” dapat dilihat pada table 3.6 berikut:

Tabel 3.4 Rincian Biaya Penelitian

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	PZEM-004T	3 Buah	200.000	600.000
2	ESP8266 NodeMCU	3 Buah	90.000	270.000
3	<i>Buzzer</i>	3 Buah	12.000	36.000
4	Kabel Listrik	10 Meter	8.000	80.000
5	Stop Kontak	3 Buah	15.000	45.000
6	<i>Steker</i>	3 Buah	10.000	30.000
7	USB	3 Buah	10.000	30.000
8	Adaptor	3 Buah	15.000	45.000
9	Kabel <i>Jumper</i>	30 Buah	1.300	40.000
10	Dauble Tape	1 buah	20.000	20.000
11	Box Kayu	3 buah	25.000	75.000
12	Kabel Tunggal Mini	6 Meter	500	3.000
Total Keseluruhan				1.274.000

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



[12] Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [13] Muhammad Alvan. *Aplikasi Android Sebagai Pengontrol Jarak Jauh Smartphone Dengan Koneksi Jaringan Internet. Other Thesis*. Politeknik Negeri Sriwijaya. 2017.
- [14] Hefmi Fauzan Imron, R. Rizal Isnanto dan Eko Didik Widiyanto. Perancangan Sistem Kendali Pada Alat Listrik Rumah Tangga Menggunakan Media Pesan Singkat (SMS). *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer* Vol 4 Hal 454-462. Tahun 2017
- [15] Temy Nusa, Sherwi R.U.A. Sompie, ST., MT dan Dr.Eng Meita Rumbayan, ST.,MT. *Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler Temy*. E-Journal Teknik E lektro dan Komputer, Vol. 4 No.5 ISSN: 2301-8402 Tahun 2017.
- [16] Dadan Nur Ramadan. *Rancang Bangun Dan Implementasi Alat Ukur Dan Sistem Informasi Pada Listrik Satu Fasa*. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, 2015.
- [17] Dickson Kho. (2018). *Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Prinsip kerjanya*. Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-mcb-miniature-circuit-breaker-prinsip-kerja-mcb/>. Diakses tanggal 2 april 2019.
- [18] Revariana Anggita. *Analisa Pengujian Karakteristik Trip Mini Circuit Breaker (MCB) Pada Laboratorium PT. PLN Puslitbang*. Universitas Mercu Buana. 2016.
- [19] innovators guru. (2017). *AC Digital Multi Function Smart Meter Using Arduino and PZEM-004T*. Sumber: <https://innovatorsguru.com/ac-digital-multifunction-meter-using-pzem-004t/>. Diakses tanggal 3 April 2019.
- [20] Github. (2018). *Arduino communication library for Peacefair PZEM-004T Energy monitor*. Sumber: <https://github.com/olehs/PZEM004T>. Diakses tanggal 3 april 2019.
- [21] Rafi Maizar. *Flowmeter Air Digital Dengan Toleransi Error 5 persen*. Jurusan Teknik Elektro Universitas Politeknik Negeri Batam Tahun 2015
- [22] Handsontec. "ESP8266 NodeMCU Wi-Fi Devkit". [Online]. https://www.handsontec.com/pdf_learn/ESP8266-V10.pdf
- [23] Tedy Tri Saputro. (April 2017). "Tutorial Nodemcu: Pertemuan Pertama". Embeddednesia.[Online].<https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>. Diakses 1 Agustus 2019.
- [24] Perguruan Tinggi Raharja. (2016). iMe: *Pengertian Arduino Uno*. Sumber: <https://ilarning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>. Diakses tanggal 3 April 2019.



[24]

Sinaryuda. (Januari 2017). “Mengetahui Aplikasi Arduino IDE dan Arduino Sketch”. Sinaryuda Website. Sumber: <https://www.sinaryuda.web.id/microcontroller/mengetahui-aplikasi-Arduino-ide-dan-Arduino-sketch.html>. Diakses 25 juli 2019.

[25]

Arthur Daniel Limantara, Yosef Cahyo Setianto Purnomo, dan Sri Wiwoho Mudjanarko, “Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, hal. 1–10, 2017.

[26]

Desy Susilawati. Telegram Untuk Android Kini Mendukung Banyak Akun. Sumber:<https://trendtek.republika.co.id/berita/trendtek/aplikasi/18/01/01/p1v2or35-telegram-untuk-android-kini-mendukung-banyak-akun>. Diakses 01 Oktober 2019

[27]

Anindita Pusparini. *Pemanfaatan Telegram Messenger Sebagai Kontrol Purwarupa Rumah Cerdas*. Universitas Gadjah Mada . 2013.

[28]

Muchlisin Riadi. (2012). *Teori Basis Data (Database)*. Sumber: <https://www.kajianpustaka.com/2012/10/teori-basis-data-database.html>. Diakses 3 maret 2020.

[29]

Niagahosterblog. (2019). *Cara Membuat Database di MYSQL*. Sumber: <https://www.niagahoster.co.id/blog/cara-membuat-database-di-mysql/>. Diakses 4 April 2020.

[30]

Afid Burhanuddin. (2013). *Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Sumber: <https://afidburhanuddin.wordpress.com/2013/05/21/penelitian-kuantitatif-dan-kualitatif/> diakses tanggal 7 april 2019.

[31]

Ranti Damayanti. *Analisis Profil Beban Pemakaian Listrik Menggunakan Teknik Clustering*. Thesis Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2017.

[32]

Andi Wawan Indrawan, Nirwan A. Noor dan Sarma Thaha. Pemanfaatan Jaringan Listrik Tegangan Rendah Sebagai Media Pembawa Informasi Hasil Pengukuran Besaran Listrik. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M)* (pp. 72-77) Tahun 2018.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
كلية العلوم و التكنولوجيا
FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Jl. HR. Soebarto KM. 10 No. 105 Tanjung Sari, Pekanbaru - Pekanbaru 20124 Riau, Riau, Indonesia Telp. (0771) 5850226 - 5850227
Fax: (0771) 5693225 Web: www.uin-suska-riau.ac.id E-mail: fakultas@uin-suska-riau.ac.id

Nomor : Un.04.F.V/PP.00.9/ 0000 /2020 Pekanbaru, 15 Januari 2020
Sifat : Penting
Hal : Mohon Izin Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir/Skripsi

Kepada Yth.
Ketua RT. 02. RW.05, Kelurahan Tuah Madani
Jl. Manunggal, Perumahan Green Panam Regency
Pekanbaru

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

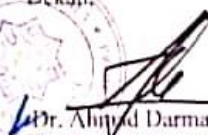
Dengan hormat, sehubungan telah dimulainya mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau. Kami bermaksud mengirimkan mahasiswa :

Nama : Deswita Adlyani Siregar
NIM : 11555202576
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi / Smt : Teknik Elektro / IX (Sembilan)
No. HP / E-mail : 0812 6062 118 / -

Untuk penelitian dan pengambilan data yang sangat dibutuhkan dalam Tugas Akhir mahasiswa tersebut yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Menggunakan Sistem *Internet of Things (IoT)*".

Kami mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin dan fasilitas demi kelancaran Tugas Akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian surat ini Kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Saudara Kami ucapkan terima kasih.

Wassalam,
Dekan,

Dr. Alimul Darmawi, M.Ag.
NIP. 19660604 199203 1004

Tembusan :
Yth. Rektor UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Rumah 1.

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth:

Bapak Rizal

Di

Tempat

Dengan hormat, Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Deswita Adlyani Siregar


NIM : 11555202576

Jurusan : Teknik Elektro

Dalam rangka melaksanakan tugas akhir penulisan skripsi, saya melakukan penelitian dengan judul "*Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Internet of Things (IoT) Pada Perumahan Green Panam Regency*". Oleh karena itu, saya memohon kesediaan Bapak/ibu untuk memberi izin kepada saya untuk melakukan penelitian dan mengisi kuesioner terlampir terkait kebutuhan informasi penelitian tersebut. Jawaban dari Bapak/ibu hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Atas kesediaan Bapak/ibu, saya ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 24 April 2020

Peneliti


Deswita Adlyani Siregar



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Inform Consent

Saya menyatakan bersedia untuk berpartisipasi dalam pengambilan data atau sebagai responden pada penelitian yang dilakukan oleh mahasiswi jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA.

Nama : Deswita Adlyani Siregar

Nim : 11555202576

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah
Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things* (IoT)
Pada Perumahan Green Panam Regency.

Saya percaya yang saya informasikan dijamin kerahasiaannya. Demikian secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun, saya bersedia berperan serta dalam penelitian.

Pekanbaru, 24 April 2020

Peneliti

Deswita Adlyani Siregar

Responden

Rizal



Rumah 2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth:

Bapak Hamidi

Di

Tempat

Dengan hormat, Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Deswita Adlyani Siregar

NIM : 11555202576

Jurusan : Teknik Elektro

Dalam rangka melaksanakan tugas akhir penulisan skripsi, saya melakukan penelitian dengan judul "*Rancang Bangun Alat Penguwas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Internet of Things (IoT) Pada Perumahan Green Panam Regency*". Oleh karena itu, saya memohon kesediaan Bapak/ibu untuk memberi izin kepada saya untuk melakukan penelitian dan mengisi kuesioner terlampir terkait kebutuhan informasi penelitian tersebut. Jawaban dari Bapak/ibu hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Atas kesediaan Bapak/ibu, saya ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 24 April 2020

Peneliti

Deswita Adlyani Siregar



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Inform Consent

Saya menyatakan bersedia untuk berpartisipasi dalam pengambilan data atau sebagai responden pada penelitian yang dilakukan oleh mahasiswi jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA.

Nama : Deswita Adlyani Siregar
 Nim : 11555202576
 Jurusan : Teknik Elektro
 Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah
 Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things* (IoT)
 Pada Perumahan Green Panam Regency.

Saya percaya yang saya informasikan dijamin kerahasiaannya. Demikian secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun, saya bersedia berperan serta dalam penelitian.

Pekanbaru, 24 April 2020

Peneliti

Deswita Adlyani Siregar

Responden

Hamidi



Rumah 3.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth:

Syahnul Ramadhia

Di

Tempat

Dengan hormat, Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Deswita Adlyani Siregar

NIM : 11555202576

Jurusan : Teknik Elektro

Dalam rangka melaksanakan tugas akhir penulisan skripsi, saya melakukan penelitian dengan judul "*Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem Internet of Things (IoT) Terintegrasi Web dan Telegram*". Oleh karena itu, saya memohon kesediaan Bapak/ibu untuk memberi izin kepada saya untuk melakukan penelitian dan mengisi kuesioner terlampir terkait kebutuhan informasi penelitian tersebut. Jawaban dari Bapak/ibu hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Atas kesediaan Bapak/ibu, saya ucapkan terima kasih.

Pekanbaru, 15 Mei 2020

Peneliti

Deswita Adlyani Siregar

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN PERSETUJUAN*Inform Consent*

Saya menyatakan bersedia untuk berpartisipasi dalam pengambilan data atau sebagai responden pada penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA.

Nama : Deswita Adlyani Siregar
Nim : 11555202576
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pengawas Pemakaian Listrik Rumah
Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things* (IoT)
Terintegrasi Web dan Telegram

Saya percaya yang saya informasikan dijamin kerahasiaannya. Demikian secara sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari siapapun, saya bersedia berperan serta dalam penelitian.

Pekanbaru, 15 Mei 2020

Peneliti

Deswita Adlyani Siregar

Responden

Syahnul Ramadhia



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

SKRIP WAWANCARA

Wawancara dengan Ketua RT

SKRIP WAWANCARA

Nama/ Kode : Deswita Adlyani / Pewawancara
 Hamidi / Narasumber/RT
 Nomer Rumah : C 10
 Tanggal/bulan/tahun : 14/Maret/2020
 Tempat : Perumahan Green Panam Regency

DESKRIPSI HASIL WAWANCARA

Pewawancara	Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, mohon maaf jika mengganggu pak. Perkenalkan nama saya Deswita Adlyani dari jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA. Saya ingin melakukan penelitian tugas akhir tentang pemakaian listrik pada perumahan Green Panam Regency . Maaf nama bapak siapa?
Narasumber	Waalaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh, Perkenalkan nama saya ???
Pewawancara	Bapak lagi sibuk atau tidak pak? Bolehkah saya meminta waktu bapak sebentar?
Narasumber	Tentu saja boleh.
Pewawancara	Begini pak, saya ingin menanyakan informasi tentang pemakaian listrik pada perumahan Green Panam Regency.
Narasumber	Data apa saja yang kamu butuhkan
Pewawancara	Jumlah rumah di perumahan Green Panam Regency ada berapa ya pak?
Narasumber	Di Perumahan ini ada 170 rumah
Pewawancara	Di Perumahan ini menggunakan golongan listrik berapa-berapa saja ya pak?
Narasumber	Semua rumah disini menggunakan golongan listrik 1300VA.
Pewawancara	Di perumahan ini menggunakan listrik pra-bayar atau pasca-bayar pak?
Narasumber	Semua rumah disini menggunakan listrik pra-bayar
Pewawancara	Kira-kira berapa biaya listrik tiap bulan warga perumahan ini pak?
Narasumber	Jika tidak menggunakan AC sekitar Rp 300.000, jika menggunakan AC sekitar Rp 450.000 – 550.000
Pewawancara	Terimah kasih banyak atas informasi dan waktunya pak
Narasumber	Iya sama-sama
Pewawancara	Saya pamit dulu pak, Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.
Narasumber	Waalaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 10 April 2020

Pewawancara

Deswita Adlyani



Narasumber

Hamidi


Wawancara dengan Pemilik rumah 1


SKRIP WAWANCARA

Nama/ Kode : Deswita Adlyani / Pewawancara
 Febri Zarwistuti / Narasumber
 Nomer Rumah : G 19
 Tanggal/bulan/tahun : 14 Mei 2020
 Tempat : Perumahan Green Panam Regency

Pewawancara	Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, mohon maaf jika mengganggu buk. Perkenalkan nama saya Deswita Adlyani dari jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA. Saya ingin melakukan penelitian tugas akhir tentang pemakaian listrik rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency . Maaf nama ibu siapa?
Narasumber	Perkenalkan nama saya Pebri Zarwistuti
Pewawancara	Ibu lagi sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktu ibu sebentar?
Narasumber	Lagi tidak sibuk, boleh silahkan
Pewawancara	Begini buk, saya ingin menanyakan tentang pemakaian listrik yang ibu gunakan, berapa biaya listrik yang ibu keluarkan?
Narasumber	Kurang lebih Rp 500.000,, perbulan
Pewawancara	Peralatan elektronik apa saja yang ibu gunakan dirumah buk?
Narasumber	Kulkas, AC 2, mesin air, <i>rice cooker</i> , TV, mesin cuci, blender, TV dll
Pewawancara	Apakah ibu tau berapa watt hour listrik yang ibu gunakan?
Narasumber	Saya tidak tau
Pewawancara	Ibu merasa berat tidak dengan uang listrik yang ibu keluarkan?
Narasumber	Saya merasa berat dengan uang listrik yang dibayarkan
Pewawancara	Apakah dirumah ibu pernah terjadi peralatan elektronik hidup tetapi tidak digunakan?
Narasumber	Kadang kami lupa mematikan lampu
Pewawancara	Apakah dirumah ibu pernah terjadi MCB <i>trip</i> (listrik membalik)?
Narasumber	Lumayan sering terjadi
Pewawancara	Terimah kasih banyak atas informasi dan waktunya buk
Narasumber	Sama-sama
Pewawancara	Saya pamit dulu buk, Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.
Narasumber	Walaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 12 Mei 2020

Pewawancara

 Deswita Adlyani

Narasumber

 Febri Zarwistuti

1. ²Har Disarankan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Wawancara dengan Pemilik Rumah 2

3^{He}

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIP WAWANCARA

Nama/ Kode : Deswita Adlyani / Pewawancara
Musinah / Narasumber
Nomer Rumah : C10
Tanggal/bulan/tahun : 14 Mei 2020
Tempat : Perumahan Green Panam Regency

Pewawancara	Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, mohon maaf jika mengganggu buk. Perkenalkan nama saya Deswita Adlyani dari jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA. Saya ingin melakukan penelitian tugas akhir tentang pemakaian listrik rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency . Maaf nama ibu siapa?
Narasumber	Perkenalkan nama saya Musinah.
Pewawancara	Ibu lagi sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktu ibu sebentar?
Narasumber	Lagi tidak sibuk, boleh silahkan
Pewawancara	Begitu buk, saya ingin menanyakan tentang pemakaian listrik yang ibu gunakan, berapa biaya listrik yang ibu keluarkan?
Narasumber	Kurang lebih Rp 500.000, perbulan
Pewawancara	Peralatan elektronik apa saja yang ibu gunakan dirumah buk?
Narasumber	Kulkas, AC , mesin air, <i>rice cooker</i> , TV, mesin cuci, blender, TV dll
Pewawancara	Apakah ibu tau berapa watt hour listrik yang ibu gunakan?
Narasumber	Saya tidak tau
Pewawancara	Ibu merasa berat tidak dengan uang listrik yang ibu keluarkan?
Narasumber	Saya merasa berat dengan uang listrik yang dibayarkan
Pewawancara	Apakah dirumah ibu pernah terjadi peralatan elektronik hidup tetapi tidak digunakan?
Narasumber	Kadang kami lupa mematikan lampu
Pewawancara	Apakah dirumah ibu pernah terjadi MCB <i>trip</i> (listrik membalik)?
Narasumber	Kadang-kadang terjadi.
Pewawancara	Terimah kasih banyak atas informasi dan waktunya buk
Narasumber	Sama-sama
Pewawancara	Saya pamit dulu buk, Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.
Narasumber	Walaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 14 Maret 2020

Pewawancara

Deswita Adlyani

Narasumber

Musinah



Wawancara dengan Pemilik Rumah 3

4. He

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIP WAWANCARA

Nama/ Kode : Deswita Adlyani / Pewawancara
 Syahnul Ramadhia / Narasumber
 Nomer Rumah : G 19
 Tanggal/bulan/tahun : 15 Mei 2020
 Tempat : Perumahan Green Panam Regency

Pewawancara	Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh, mohon maaf jika mengganggu buk. Perkenalkan nama saya Deswita Adlyani dari jurusan Teknik Elektro UIN SUSKA. Saya ingin melakukan penelitian tugas akhir tentang pemakaian listrik rumah tangga pada perumahan Green Panam Regency . Maaf nama kakak siapa?
Narasumber	Perkenalkan nama kakak Syahnul Ramadhia
Pewawancara	Kakak lagi sibuk atau tidak? Bolehkah saya meminta waktu ibu sebentar?
Narasumber	Lagi tidak sibuk, boleh silahkan
Pewawancara	Begini kak, saya ingin menanyakan tentang pemakain listrik yang kakak gunakan, berapa biaya listrik yang ibu keluarkan?
Narasumber	Kurang lebih Rp 250.000 perbulan
Pewawancara	Peralatan elektronik apa saja yang kakak gunakan dirumah?
Narasumber	Kulkas, AC, mesin air, rice cooker, TV, mesin cuci TV dll
Pewawancara	Apakah kakak tau berapa watt hour listrik yang ibu gunakan?
Narasumber	Saya tau.
Pewawancara	Kakak merasa berat tidak dengan uang listrik yang kakak keluarkan?
Narasumber	Saya merasa berat.
Pewawancara	Apakah dirumah kakak pernah terjadi peralatan elektronik hidup tetapi tidak digunakan?
Narasumber	Kadang saya lupa mematikan lampu
Pewawancara	Apakah dirumah kakak pernah terjadi MCB trip (listrik membalik)?
Narasumber	Lumayan sering terjadi
Pewawancara	Terimah kasih banyak atas informasi dan waktunya kak
Narasumber	Sama-sama
Pewawancara	Saya pamit dulu kak, Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.
Narasumber	Walaikumsalam warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, 15 Mei 2020

Pewawancara

Deswita Adlyani

Narasumber

Syahnul Ramadhia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

PRORIF BEBAN PEMAKAIAN LISTRIK

- a. Profil Beban Sebelum Pemasangan Sistem
1. Rumah 1

TABEL PROFIL PEMAKAIAN LISTRIK

Nama : Rizal
Nomer Rumah : G 19

Note: Tabel pemakaian listrik berdasarkan peralatan elektronik yang digunakan pada rumah. Untuk menjawab pertanyaan, cukup beri tanda (*) jika anda menggunakan pada jam tersebut, dan beri tanda (-) jika anda tidak memakai pada jam tersebut.

No	Peralatan Elektronik	Load (watt)	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (watthour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu LED	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	54
2	Lampu LED	12	5	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	72
3	TV	100	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
4	AC	380	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4180
5	Kipas Angin	110	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	770	
6	Kulkas	120	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880
7	Charger Hp	5	4	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120	
8	Charger Laptop	45	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	280	
9	Rice Cooker	120	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880
10	Mesin Cuci	250	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	500
11	Mesin Air	120	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120
12	Blender	80	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80
13	WiFi	12	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288
Total Pemakaian dalam 24 jam														12.424														

2. Rumah 2

TABEL PROFIL PEMAKAIAN LISTRIK

Nama : Hamdi
Nomer Rumah : C10

Note: Tabel pemakaian listrik berdasarkan peralatan elektronik yang digunakan pada rumah. Untuk menjawab pertanyaan, cukup beri tanda (*) jika anda menggunakan pada jam tersebut, dan beri tanda (-) jika anda tidak memakai pada jam tersebut.

No	Peralatan Elektronik	Load	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (watthour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu	3W	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	360
2	Lampu	10W	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300
3	TV	80W	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	460	
4	AC	380W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3800
5	Kipas Angin	80W	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	400	
6	Kulkas	120W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880
7	Charger Hp	3W	2	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100	
8	Charger Laptop	90W	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	450	
9	Rice Cooker	120W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880
10	Mesin Cuci	200W	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
11	Mesin Air	120W	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120
12	Sterika	200W	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200	
13	Blender	80W	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80
14	WiFi	12W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288
Total Pemakaian dalam 24 jam														12140														

b. Profil Beban Sebelum Pemasangan Sistem
 1. Rumah 1.

TABEL PROFIL PEMAKAIAN LISTRIK

Nama : Rizal
 Nomor Rumah : G 19

Note: Tabel pemakaian listrik berdasarkan peralatan elektronik yang digunakan pada rumah. Untuk menjawab pertanyaan, cukup beri tanda (*) jika anda menggunakan pada jam tersebut, dan beri tanda (-) jika anda tidak memakai pada jam tersebut.

No	Peralatan Elektronik	Load (watt)	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (watt-hour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu LED	9	5																*	*	*	*	*	*	*	*	54	
2	Lampu LED	12	5							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	72	
3	TV	100	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200	
4	AC	380	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2280	
5	Kipas Angin	110	2												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	770		
6	Kulkas	120	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880	
7	Charger Hp	5	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120	
8	Charger Laptop	45	3																*	*	*	*	*	*	*	285		
9	Rice Cooker	120	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880	
10	Mesin Cuci	250	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	500	
11	Mesin Air	120	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120	
12	Blender	80	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80	
13	WiFi	12	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288	
Total Pemakaian dalam 24 jam														10524														

2. Rumah 2.

TABEL PROFIL PEMAKAIAN LISTRIK

Nama : Harzaki
 Nomor Rumah : C10

Note: Tabel pemakaian listrik berdasarkan peralatan elektronik yang digunakan pada rumah. Untuk menjawab pertanyaan, cukup beri tanda (*) jika anda menggunakan pada jam tersebut, dan beri tanda (-) jika anda tidak memakai pada jam tersebut.

No	Peralatan Elektronik	Load	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (watt-hour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu	3W	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	360	
2	Lampu	10W	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300	
3	TV	80W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	400	
4	AC	380W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3040	
5	Kipas Angin	80W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	400	
6	Kulkas	120W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880	
7	Charger Hp	5W	2																*	*	*	*	*	*	*	100		
8	Charger Laptop	90W	1																*	*	*	*	*	*	*	450		
9	Rice Cooker	120W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880	
10	Mesin Cuci	250W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200	
11	Mesin Air	120W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	120	
12	Strika	200W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200	
13	Blender	80W	1							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80	
14	WiFi	12W	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288	
Total Pemakaian dalam 24 jam														10330														

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Rumah 3.

TABEL PROFIL PEMAKAIAN LISTRIK

Nama : Syahzal Ramadhia
 Nomor Rumah :

Note: Tabel pemakaian listrik berdasarkan peralatan elektronik yang digunakan pada rumah. Untuk menjawab pertanyaan, cukup beri tanda (*) jika anda menggunakan pada jam tersebut, dan beri tanda (-) jika anda tidak memakai pada jam tersebut.

No	Peralatan Elektronik	Load (watt)	Quantity	Waktu Pemakaian																								power consumed (watt-hour)
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	Lampu LED	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	45	
2	TV	100	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	AC	980	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2680	
4	Kulkas	120	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2880	
5	Charger Hp	5	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	35		
6	Charger Laptop	45	1	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	180		
7	Rice Cooker	120	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	240		
8	Mesin Cuci	250	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	250		
9	Mesin Air	120	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	500		
10	Blender	80	1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80		
11	WiFi	12	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288		
Total Pemakaian dalam 24 jam														7158														



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E KUESIONER

Rumah 1.

KUESIONER IMPLEMENTASI ALAT DAN SISTEM

Nama : Rizal

No. Rumah : G19

Simplicity						
No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	SIS
1	Proses mengoperasikan sistem pengawasan pemakaian listrik rumah tangga mudah dilakukan?	✓				
2	Proses pemasangan sistem tidak memakan area yang banyak?	✓				
3	Apakah fitur-fitur pada sistem pengawasan pemakaian listrik ini tidak menyulitkan pengguna dan mudah dipahami?	✓				
4	Dengan adanya sistem ini, pemilik rumah dapat mengetahui berapa watt dan biaya listrik yang digunakan?	✓				
5	Apakah alat sistem untuk mengetahui pemakaian listrik sangat praktis dan efisien karena menggunakan sistem otomatis melalui web dan telegram?	✓				
6	Pengguna tidak perlu repot dalam mengoperasikan sistem ini?		✓			
Interactivity						
7	Apakah alat sistem menampilkan hasil pemakaian listrik pada web?	✓				
8	Apakah alat sistem mengirimkan notifikasi pemakaian listrik pada aplikasi Telegram?	✓				
9	Sistem ini dapat memberikan informasi kepada penghuni rumah apabila pemakaian listrik tidak sesuai dengan kebutuhan atau melebihi batas normal pemakaian pada aplikasi Telegram?	✓				
10	Apakah saat pemakaian listrik melebihi batas normal buzzer berbunyi?	✓				
Usability						
11	Apakah notifikasi pemakaian listrik yang masuk pada Telegram membutuhkan waktu yang lama?	✓				
12	Apakah alat dan sistem tidak membutuhkan waktu lama dalam menampilkan hasil pemakaian listrik pada web dan notifikasi pada Telegram?		✓			
13	Apakah pada hasil pemakaian listrik boros penghuni rumah mengurangi pemakaian listrik yang digunakan?	✓				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumah 2.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUESIONER IMPLEMENTASI ALAT DAN SISTEM

Nama : Hamidi

No. Rumah : C10

Simplicity						
No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS
1	Proses mengoperasikan sistem pengawasan pemakaian listrik rumah tangga mudah dilakukan?	✓				
2	Proses pemasangan sistem tidak memakan area yang banyak?	✓				
3	Apakah fitur-fitur pada sistem pengawasan pemakaian listrik ini tidak menyulitkan pengguna dan mudah dipahami?	✓				
4	Dengan adanya sistem ini, pemilik rumah dapat mengetahui berapa watt dan biaya listrik yang digunakan?	✓				
5	Apakah alat sistem untuk mengetahui pemakaian listrik sangat praktis dan efisien karena menggunakan sistem otomatis melalui web dan telegram?	✓				
6	Pengguna tidak perlu repot dalam mengoperasikan sistem ini?	✓				
Interactivity						
7	Apakah alat sistem menampilkan hasil pemakaian listrik pada web?		✓			
8	Apakah alat sistem mengirimkan notifikasi pemakaian listrik pada aplikasi Telegram?	✓				
9	Sistem ini dapat memberikan informasi kepada penghuni rumah apabila pemakaian listrik tidak sesuai dengan kebutuhan atau melebihi batas normal pemakaian pada aplikasi Telegram?		✓			
10	Apakah saat pemakaian listrik melebihi batas normal buzzer berbunyi?		✓			
Usability						
11	Apakah notifikasi pemakaian listrik yang masuk pada Telegram membutuhkan waktu yang lama?	✓				
12	Apakah alat dan sistem tidak membutuhkan waktu lama dalam menampilkan hasil pemakaian listrik pada web dan notifikasi pada Telegram?	✓				
13	Apakah pada hasil pemakaian listrik boros penghuni rumah mengurangi pemakaian listrik yang digunakan?		✓			

Rumah 3.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

3.
 1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUESIONER IMPLEMENTASI ALAT DAN SISTEM

Nama : Syahul Ramadhia

No Rumah : H11

Simplicity						
No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS
1	Proses mengoperasikan sistem pengawasan pemakaian listrik rumah tangga mudah dilakukan?		✓			
2	Proses pemasangan sistem tidak memakan area yang banyak?	✓				
3	Apakah fitur-fitur pada sistem pengawasan pemakaian listrik ini tidak menyulitkan pengguna dan mudah dipahami?		✓			
4	Dengan adanya sistem ini, pemilik rumah dapat mengetahui berapa watt dan biaya listrik yang digunakan?	✓				
5	Apakah alat sistem untuk mengetahui pemakaian listrik sangat praktis dan efisien karena menggunakan sistem otomatis melalui web dan telegram?		✓			
6	Pengguna tidak perlu repot dalam mengoperasikan sistem ini?	✓				
Interactivity						
7	Apakah alat sistem menampilkan hasil pemakaian listrik pada web?	✓				
8	Apakah alat sistem mengirimkan notifikasi pemakaian listrik pada aplikasi Telegram?	✓				
9	Sistem ini dapat memberikan informasi kepada penghuni rumah apabila pemakaian listrik tidak sesuai dengan kebutuhan atau melebihi batas normal pemakaian pada aplikasi Telegram?		✓			
10	Apakah saat pemakaian listrik melebihi batas normal buzzer berbunyi?		✓			
Usability						
11	Apakah notifikasi pemakaian listrik yang masuk pada Telegram membutuhkan waktu yang lama?		✓			
12	Apakah alat dan sistem tidak membutuhkan waktu lama dalam menampilkan hasil pemakaian listrik pada web dan notifikasi pada Telegram?		✓			
13	Apakah pada hasil pemakaian listrik boros penghuni rumah mengurangi pemakaian listrik yang digunakan?	✓				

LAMPIRAN F

KODE PROGRAM

1. Program Modul PZEM-004T

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <PZEM004T.h>
PZEM004T pzem(12,14); // D6, D5, (RX,TX) connect to TX,RX of PZEM
IPAddress ip(192,168,1,1);
float v,i,p,e;

//wifi
char ssid[] = "YOLO"; //nama WiFi
char password[] = "Monalisa"; //password WiFi

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pzem.setAddress(ip);
}

void loop(){

  v = pzem.voltage(ip);
  Serial.print(v);Serial.print("V; ");
  i = pzem.current(ip);
  Serial.print(i);Serial.print("A; ");
  p = pzem.power(ip);
  Serial.print(p);Serial.print("W; ");
  e = pzem.energy(ip);
  Serial.print(e);Serial.print("Wh; ");
  Serial.println();
  delay(1000);
}
```

2. Program Buzzer

```
const int buzzerPin = 12;
float v, i, p, e;

void setup() {
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
}

void loop() {

  if (e > 11000){ //berdasarkan hasil analisis pemakaian listrik rumah
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  }
}
```



```
Serial.println("Buzzer Nyala");
delay (500);
else {
digitalWrite(buzzerPin, LOW);
Serial.println("Buzzer Mati");
delay (500);
}
```

3. Program Konektifitas WiFi

```
#include <ESP8266WiFi.h>
const char *ssid = "YOLO"; // replace with your wifi
ssid and wpa2 key
const char *pass = "Monalisa";
WiFiClient client;

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    WiFi.disconnect(); // Putuskan koneksi sebelumnya
    delay(10);

    Serial.println("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, pass);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");
    Serial.println("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());

    void loop() { }
```

4. Program Penyimpanan Data pada Database

```
#include <EEPROM.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <PZEM004T.h>
PZEM004T pzem(12,14); // D6, D5, (RX,TX) connect to TX,RX of
PZEM
IPAddress ip(192,168,1,1);
float v,i,p,e;

// Initialize Wifi connection to the router
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```

const char *ssid = "YOLO"; // replace with your wifi
ssid and wpa2 key
const char *pass = "Monalisa";
char server[] = "dedes.desapantai.org";

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(10);
  Serial.println();
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

client.print("GET /arduino_mysql/keArduino.php?variabel=");
client.print(variabel);
client.println(" HTTP/1.1");
client.print("Host: ");
client.println(server);
client.println("Connection: close");
client.println();

long _startMillis = millis();
while (!client.available() and (millis() - _startMillis
2000));

return true;
}
return false;

bool kirimKeDatabase(String namaVariabel, String nilai)

Serial.println();
Serial.println("Starting connection to server...");
// if you get a connection, report back via serial
if (client.connect(server, 80)) {
  Serial.println("Connected to server");
  // Make a HTTP request
  Serial.println();
  Serial.println("Starting connection to server...");
  // if you get a connection, report back via serial

```

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
if (client.connect(server, 80)) {
    Serial.println("Connected to server");
    // Make a HTTP request

    // parameter 1
    client.print("GET /send-message/1236736362"); // kode
    API yang digunakan rumah 1
    client.println(" HTTP/1.1");
    client.print("Host: ");
    client.println(server);
    client.println("Connection: close");
    client.println();
    delay(1000);

    // parameter 2
    client.print("GET /send-message/1205654816"); // kode
    API yang digunakan rumah 2
    client.println(" HTTP/1.1");
    client.print("Host: ");
    client.println(server);
    client.println("Connection: close");
    client.println();
    delay(1000);

    // parameter 3
    client.print("GET /send-message/820989630"); // kode API
    yang digunakan rumah 2
    client.println(" HTTP/1.1");
    client.print("Host: ");
    client.println(server);
    client.println("Connection: close");
    client.println();
    delay(1000);

    unsigned long timeout = millis();
    while (client.available() == 0) {
        if (millis() - timeout > 5000) {
            Serial.println(">>> Client Timeout !");
            client.stop();
            return;
        }
    }

    // Read all the lines of the reply from server and print
    them to Serial
    while (client.available()) {
        String line = client.readStringUntil('\r');
        //Serial.print(line);

        if (line.indexOf("sukses gaes") != -1) {
            Serial.println();
            Serial.println("Yes, data masuk");
        } else if (line.indexOf("gagal gaes") != -1) {
            Serial.println();
        }
    }
}
```

```
Serial.println("Maaf, data gagal masuk");
//digitalWrite(alarmPin, HIGH);
}
}
Serial.println();
Serial.println("closing connection");
delay(10000);
}
}
```

5. Program Tampilan pada Web

a. Layout

```
<!doctype html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport"
    content="width=device-width, user-
scalable=no, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0,
minimum-scale=1.0">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible"
content="ie=edge">
  <title>Pemakaian Listrik Rumah Tangga</title>

  <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0
.0/css/bootstrap.min.css">
  <style>
ul {
  list-style-type: none;
margin: 0;
padding: 0;
overflow: hidden;
}

li {
float: left;
border-right:1px solid #bbb;
}

li:last-child {
border-right: none;
}

li a {
display: block;
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

color: white;
text-align: center;
padding: 14px 16px;
text-decoration: none;
}

li a:hover:not(.active) {
  background-color: yellow;
}

.active {
  background-color: orange;
}
</style>
</head>
<body>
  <nav style="margin-bottom: 50px; background-color: #333;">
    <ul>
      <li class="nav-item"><a class="active" href="{ { url('/') } }">Home</a></li>
      <li class="nav-item"><a href="{ { url('/riwayat-notifikasi') } }">Riwayat Pemakaian</a></li>
      <li class="nav-item"><a href="{ { url('/history-bot') } }">History Bot</a></li>
    </ul>
  </nav>
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-sm-10 offset-sm-1">
        @yield('content')
      </div>
    </div>
  </div>
</body>
<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.2.1.slim.min.js" integrity="sha384-KJ3o2DKtIkvYIK3UENzmM7KCKRr/rE9/Qpg6aAZGJwFDMVNA/GpGFF93hXpG5KkN" crossorigin="anonymous"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.12.9/umd/popper.min.js" integrity="sha384-ApNbgh9B+Y1QKtv3Rn7W3mgPxhU9K/ScQsAP7hUibX39j7fakFPskvXusvfa0b4Q" crossorigin="anonymous"></script>
<script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0/js/bootstrap.min.js" integrity="sha384-

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
JZR6Spejh4U02d8jOt6vLEHfe/JQGiRRSQQxSfFWpilMquVdAyj
Uar5+76PVCmYl" crossorigin="anonymous"></script>
<script
src="https://cdn.datatables.net/1.10.20/js/jquery.d
ataTables.min.js" crossorigin="anonymous"></script>
<script
src="https://cdn.datatables.net/1.10.20/js/dataTabl
es.bootstrap4.min.js"
crossorigin="anonymous"></script>

<script>
$(document).ready(function() {
    $('#example').DataTable();
} );
$(document).ready(function() {
    $('#example1').DataTable();
} );
$('#myModal').on('shown.bs.modal', function () {
    $('#myInput').trigger('focus')
})
</script>

</html>
```

b. Menu *Home*

```
@extends('layout')

@section('content')
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1">
<style>
* {
    box-sizing: border-box;
}

/* Add a gray background color with some padding */
body {
    font-family: Arial;
    padding: 20px;
    background: #f1f1f1;
}

/* Header/Blog Title */
.header {
    padding: 30px;
    font-size: 40px;
    text-align: center;
    background: white;
}
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
/* Create two unequal columns that floats next to each other */
/* Left column */
.leftcolumn {
  float: center;
  width: 100%;
}

/* Right column */
.rightcolumn {
  float: left;
  width: 25%;
  padding-left: 20px;
}

/* Fake image */
.fakeimg {
  background-color: #aaa;
  width: 100%;
  padding: 20px;
}

/* Add a card effect for articles */
.card {
  background-color: white;
  padding: 20px;
  margin-top: 20px;
}

/* Clear floats after the columns */
.row:after {
  content: "";
  display: table;
  clear: both;
}

/* Footer */
.footer {
  padding: 20px;
  text-align: center;
  background: #ddd;
  margin-top: 20px;
}

/* Responsive layout - when the screen is less than 800px wide, make the two columns stack on top of each other instead of next to each other */
@media screen and (max-width: 800px) {
  .leftcolumn, .rightcolumn {
    width: 100%;
    padding: 0;
  }
}
```


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

</style>
</head>
<body>
<div class="card text-center">
  <div class="leftcolumn">
    <div class="card">
      <!--gambar-->
      
    </div>
  </div>
</div>

</body>
</html>

<div class="card text-center">
  <div class="card-header">
    Setting
  </div>
  <div class="card-body">
    <!--<h5 class="card-title">Batas pemakaian </h5-->
    <!--<p class="card-text">{{ $setting[0]-
>batas_pemakaian}} Wh.</p-->
    <h5 class="card-title">Harga per kWh </h5>
    <p class="card-text">Rp.
    {{number_format($setting[0]->harga_perkwh,2)}}.</p>
  </div>
  <div class="card-footer text-muted">
    <!--button edit-->
    <button type="button" class="btn btn-primary"
data-toggle="modal" data-target="#exampleModal">
      Edit
    </button>
  </div>

  <!-- Modal -->
  <div class="modal fade" id="exampleModal" tabindex="-
1" role="dialog" aria-labelledby="exampleModalLabel"
aria-hidden="true">
    <div class="modal-dialog" role="document">
      <div class="modal-content">
        <div class="modal-header">
          <h5 class="modal-title"
id="exampleModalLabel">Edit Settingan</h5>
          <button type="button" class="close"
data-dismiss="modal" aria-label="Close">
            <span aria-
hidden="true">&times;</span>
          </button>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

        <form action="/setting/edit"
method="post">
            {{ csrf_field() }} @method('patch')
            <div class="modal-body">
                <div class="form-group">
                    <!-- <label>Batas
pemakaian</label><br/>-->
                    <input type="hidden"
id="file" name="batas_pemakaian"
value="{{ $setting[0]-
>batas_pemakaian}}">
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label>Harga per
Kwh</label><br/>
                        <input type="text" id="file"
name="harga_perkwh" value="{{ $setting[0]-
>harga_perkwh}}">
                    </div>
                </div>
                <div class="modal-footer">
                    <button type="button" class="btn
btn-secondary" data-dismiss="modal">Close</button>
                    <button type="submit" class="btn
btn-primary">Save changes</button>
                </div>
            </form>
        </div>
    </div>
</div>
@endsection

```

c. Menu Riwayat Pemakaian

```

@extends('layout')
@section('content')
<script
src="https://cdn.datatables.net/1.10.20/js/jquery.dataTa
bles.min.js" crossorigin="anonymous"></script>
<script
src="https://cdn.datatables.net/1.10.20/js/dataTables.bo
otstrap4.min.js" crossorigin="anonymous"></script>

<script>
$(document).ready(function() {
    $('#example').DataTable();
});
$(document).ready(function() {
    $('#example1').DataTable();
});

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

} );
$('#myModal').on('shown.bs.modal', function () {
  $('#myInput').trigger('focus')
})
</script>

<div class="card">
  <div class="card-body">
    <table id="example" class="table table-striped
table-bordered" style="width:100%" >
      <center><h2><b>Riwayat                                Pemakaian
Listrik</b></h2></center>
      <thead>
        <tr>
          <th style="text-align:center;">No</th>
          <th style="text-align:center;">Rumah</th>
          <th style="text-align:center;">Wh</th>
          <th style="text-align:center;">Harga</th>
          <th style="text-align:center;">Waktu</th>
          <th style="text-align:center;">Status</th>
          <th style="text-align:center;">Aksi</th>
        </tr>
      </thead>
      <tbody>
        @foreach ($riwayat as $key =>$item)
          <tr>
            <td>{{ $key+1}}</td>
            <td>{{ $item->rumah}}</td>
            <td>{{ $item->besaran_watt}} Wh</td>
            <td>Rp. {{ $item->harga}}</td>
            <td>{{ $item->create_at}}</td>
            <td>{{ $item->status}}</td>
            <th><a href="/riwayat/{{ $item->id}}"
class="btn btn-danger" onclick="return confirm('Are you
sure you want to delete this item?');">
              Delete
            </a></th>
          </tr>
        @endforeach
      </tbody>
    </table>
  </div>
</div>
@endsection

```

d. Menu *History Bot*

```

@extends('layout')

@section('content')

```




Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

<div class="card">
    <div class="card-body">
        <center><h2><b>History                                Chat
User</b></h2></center>
        <table id="example" class="table table-striped
table-bordered" style="width:100%">
            <thead>
                <tr>
                    <th>No</th>
                    <th>Nama</th>
                    <th>Username</th>
                    <th>Id Telegram</th>
                    <th>Date</th>
                    <th>Pesan</th>
                    <th>aksi</th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                @foreach ($activity as $key =>$item)
                    <tr>
                        <td>{{ $key+1 }}</td>
                        <td>
                            <?php
if(isset($item['message']['from']['first_name'])) { echo
$item['message']['from']['first_name']; } else { echo '
; } ?>
                            <?php
if(isset($item['message']['from']['last_name'])) { echo
$item['message']['from']['last_name']; } else { echo '
; } ?>
                            </td>
                        <td> <?php
if(isset($item['message']['from']['username'])) { echo
$item['message']['from']['username']; } else { echo
'Tidak ada username' ; } ?></td>
                        <td>
                            {{ $item['message']['from']['id'] }}</td>
                        <td>
                            {{ date('d F Y
h:i:s',$item['message']['date']) }}</td>
                        <td>
                            {{ $item['message']['text'] }}</td>
                        <td>
                            <form action="/user/save"
method="post">
                                {{ csrf_field() }}
                                <input type="hidden"
id="file" name="id"
value="{{ $item['message']['from']['id'] }}">
                                <input type="hidden"
id="file" name="username"

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

                                value="<?php
if(isset($item['message']['from']['username']) ) { echo
$item['message']['from']['username']; } else { echo
'Tidak ada username' ; } ?>"
                                <input
id="file" name="name"
                                value="<?php
if(isset($item['message']['from']['first_name']) ) { echo
$item['message']['from']['first_name']; } else { echo ''
; } ?>
                                <?php
if(isset($item['message']['from']['last_name']) ) { echo
$item['message']['from']['last_name']; } else { echo '' ;
} ?>"
                                <button
                                type="submit"
class="btn btn-primary" data-toggle="modal"
                                data-
target="#exampleModal">
                                Set to List Bot
                                </button>
                                </form>
                                </td>
                                </tr>
                                @endforeach
                                </tbody>
                                </table>
                                </div>
                                </div>
                                <br/>
                                <hr/>
                                <div class="card">
                                <div class="card-body">
                                <center><h2><b>List User</b></h2></center>
                                <table id="example1" class="table table-striped
                                table-bordered" style="width:100%">
                                <thead>
                                <tr>
                                <th>No</th>
                                <th>Id Telegram</th>
                                <th>Nama</th>
                                <th>Username</th>
                                <th>Batas Pemakaian</th>
                                <th>Url Arduino</th>
                                <th>aksi</th>
                                </tr>
                                </thead>
                                <tbody>
                                @foreach ($users as $key =>$item)
                                <tr>

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

        <td>{{$key+1}}</td>
        <td> {{$item->id_tele}}</td>
        <td> {{$item->nama}}</td>
        <td> {{$item->username}}</td>

        <td> {{$item->batas}} Wh</td>
        <td> {{$host."/send-message/".$item-
>id_tele."/jumlah_watt"}}</td>
        <th><a href="/user/{{$item->id}}"
class="btn btn-danger" onclick="return confirm('Are you
sure you want to delete this item?');">
Delete
</a></th>

    </tr>
    @endforeach

</tbody>
</table>
</div>
</div>
@endsection

```

6. Pengiriman Bot Telegram

```

<?php

namespace App\Http\Controllers;

use Illuminate\Http\Request;
use Telegram\Bot\Laravel\Facades\Telegram;
use App\Setting;
use App\RiwayatNotif;
use App\Users;

class TelegramBotController extends Controller
{
    //
    public function updatedActivity()
    {
        $activity = Telegram::getUpdates();
        dd($activity);
    }
    public function saveUser(Request $request)
    {
        $cek = Users::where('id_tele',$request['id'])-
>get();
        if(count($cek)==0){
            $users = new Users;
            $users->id_tele=$request['id'];
            $users->nama=$request['name'];
            $users->username=$request['username'];
            $users->save();

```



```
    }

    return redirect('/history-bot');

}

public function delete($id)
{
    $cek = Users::find($id);

    $cek->delete();
    return redirect('/history-bot');

}

public function deleteRiwayat($id)
{
    $cek = RiwayatNotif::find($id);
    $cek->delete();
    return redirect('/riwayat-notifikasi');

}

public function updatedActivityHistory(Request
$request)
{
    $host = $request->getSchemeAndHttpHost();
    $activity = Telegram::getUpdates();
    $users = Users::all();
    return
view('history',compact('activity','users','host'));

}

public function sendMessage()
{
    $setting = setting::all();

    return view('message',compact('setting'));
}

public function riwayat()
{
    $riwayat = RiwayatNotif::all();

    return view('riwayat',compact('riwayat'));
}

public function editsave(Request $request)
{
    $setting = setting::find(1);
    $setting->harga_perkwh=$request['harga_perkwh'];
    $setting->batas_pemakaian=$request['batas_pemakaian'];
    $setting->save();

    return redirect('/');
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

    }
    public function storeMessage($id, $watt)
    {
        date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
        $setting = setting::all();
        $user = Users::where('id_tele',$id)->first();
        if($user){
            $harga =
            number_format(($watt/1000)*$setting[0]->harga_perkwh,2);
            $text = "Pemakaian listrik pada <b>Rumah
            ".$user->nama."</b> ".date("d F Y")." sebesar ".$watt."
            watt\n"
                . "Total biaya = Rp. ".$harga;

            $riwayat = new RiwayatNotif;
            $riwayat->rumah = $user->nama;
            $riwayat->besaran_watt = $watt;
            $riwayat->harga = $harga;

            Telegram::sendMessage([
                'chat_id' => $id,
                'parse_mode' => 'HTML',
                'text' => $text
            ]);

            $status = "Normal";

            if($watt>$user->batas){
                $text ="Pemakaian listrik pada <b>Rumah
                ".$user->nama."</b> yang sudah lebih dari ".$setting[0]-
                >batas_pemakaian.", mohon kurangi pemakaian listrik anda.
                \n <i>Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-
                saudara syaitan dan syaitan itu sangat ingkar kepada
                Tuhannya</i> Q.S Al-Isra/17:27";
                Telegram::sendMessage([
                    'chat_id' => $id,
                    'parse_mode' => 'HTML',
                    'text' => $text
                ]);
                $status = "Boros";
            }
            $riwayat->status = $status;
            $riwayat->save();
        }
    }

    });

    return redirect()->back();
}
    
```

LAMPIRAN F DOKUMENTASI

© Hak cipta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



BIODATA RIWAYAT HIDUP

Deswita Adlyani Siregar merupakan anak ke tiga dari pasangan Ilyas Siregar dan Tumini. Lahir pada tanggal 29 Desember 1997 di Kampung Dalam, Kec. Bilah Hulu, Kab. Labuhan Batu.

Jenjang Pendidikan yang pertama kali ditempuh oleh penulis adalah pendidikan Sekolah Dasar di SDN 116240 Bilah Hulu tahun 2003-2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Bilah Hulu tahun 2009-2012, untuk jenjang pendidikan menengah atas penulis di SMAN 1 Rantau Selatan tahun 2012-2015, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Elektro dan lulus tahun 2020 dengan penelitian Tugas Akhir penulis yang berjudul **“Rancang Bangun Pengawas Pemakaian Listrik Rumah Tangga Menggunakan Sistem *Internet of Things (IoT)* Terintegrasi *Web* dan *Telegram*”**.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.