

RANCANG BANGUN MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH TINGGAL INTERFACE ANDROID

SKRIPSI

OLEH:

MUHAMMAD FAISAL NASUTION

168120025



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 5/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)5/7/23

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH TINGGAL INTERFACE ANDROID

SKRIPSI

Skripsi adalah salah satu syarat untuk mendapatkan

Gelar sarjana di fakultas teknik

Universitas Medan Area

OLEH :

MUHAMMAD FAISAL NASUTION

16.812.0025



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

MEDAN

2023

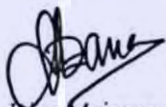
UNIVERSITAS MEDAN AREA

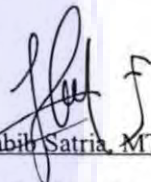
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik
Rumah Tinggal Interface Android
Nama : Muhammad Faisal Nasution
NPM : 16.812.0025
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Dina Maizana, MT
Pembimbing I


Habib Satria, MT., IPP
Pembimbing II



Syah., S.Kom, M. Kom
Dekan



MT., IPP
Ka.Prodi

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 06 April 2023



Muhammad Faisal Nasution

16.812.0025

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : Muhammad Faisal Nasution

NPM : 16.812.0025

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti NonEksklusif (Non –Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Rumah Tinggal Interface Android. Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format – kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 06 April 2023



Muhammad Faisal Nasution

ABSTRAK

Saat ini teknologi berkembang pesat di berbagai bidang keilmuan. Manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti teknologi – teknologi terbaru dalam rangka untuk mempermudah manusia itu sendiri. Salah satunya yaitu pada bidang teknologi mengenai IOT (Internet Of Things). Internet of things sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan dalam kehidupan sehari – sehari juga bisa di terapkan. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian yang dimulai dari studi literatur dengan referensi yang telah adadan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Untuk mikrokontroller yang digunakan ialah arduino IDE dengan software untuk pemrogramannya dan wemos D1 mini sebagai modul yang menyambungkan ke internet. Setelah melakukan metodologi penelitian maka didapatkan analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun sistem monitoring daya listrik rumah tinggal interface android. Tahap perancangan sistem yaitu merancang sistem yang akan digunakan pada mengukur arus, tegangan dan daya , menyiapkan perangkat seperti arduino uno, wemos d1 mini, sensor zmp101b, pzem004t, relay, lcd, kabel listrik, kabel jumper, stop kontak, mini breadboard. Dari alat ini kita dapat mempermudah kita untuk mengetahui pemakaian listrik yang ada dirumah kita dan kita dapat membatasi pemakaian daya maksimum dirumah kita misalnya kita membuat batas maksimum nya itu di 450amper maka secara otomatis peralatan listrik yang terhubung dengan sumber listrik akan langsung dimatikan melalui aplikasi yang sudah di program untuk memonitoring daya listrik ini, dan juga dengan alat ini user juga dapat mengetahui berapa pemakaian listrik nya yang bisa dilihat melalui aplikasi blynk.

Kata kunci : arduino uno, monitoring daya listrik, android, sensor arus, wemos d1 mini

ABSTRACT

Nowadays technology is developing rapidly in various scientific fields. Humans are constantly trying to develop and research the latest technologies in order to make it easier for humans themselves. One of them is in the field of technology regarding IOT (Internet Of Things). The Internet of things has been widely applied in several scientific and industrial fields, such as in the fields of health sciences, informatics, geography and in everyday life can also be applied. This research uses a research methodology starting from a literature study with existing references and the components needed in making an IoT-based electrical power monitoring system. For the microcontroller used is arduino IDE with software for programming and wemos D1 mini as a module that connects to the internet. After conducting a research methodology, a system analysis, problem analysis and analysis of hardware and software needs were obtained to build an electrical power monitoring system for the home interface android. The system design stage is to design a system that will be used to measure current, voltage and power, preparing devices such as Arduino Uno, Wemos d1 mini, zmp101b sensor, pzem004t, relay, lcd, electrical cable, jumper cable, socket, mini breadboard. From this tool we can make it easier for us to find out the electricity generation in our home and we can limit the maximum power consumption in our homes, for example, we make the maximum limit at 450ampere, then automatically the electrical equipment connected to the power source will be directly turned off through an application that has been programmed to monitor this electrical power, and also with this tool the user can also find out how much electricity is can be seen through the blynk application.

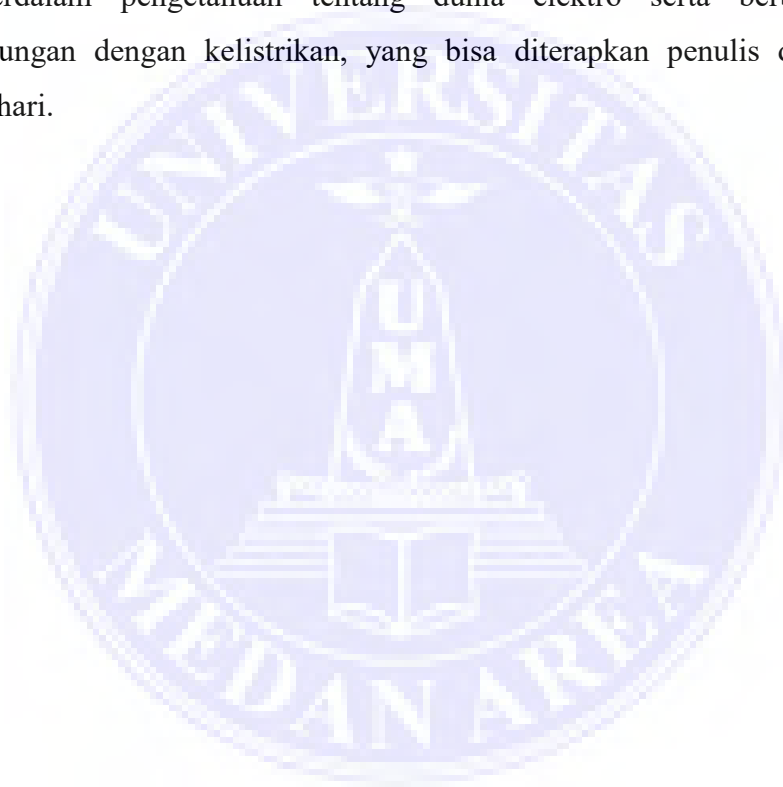
Key words : arduino uno, electrical power monitoring, android, current sensor, wemos d1 mini, PZEM 004T

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 21 April 1998 dari ayah Abdul Hadi Nasution dan ibu Nurul Azizah. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Tahun 2016 penulis lulus dari Smk Pab 1 Helvetia dan pada tahun 2016 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area Jurusan Teknik Elektro.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan kelistrikan, yang bisa diterapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang mana atasrahmat dan hidayah-Nya penulis telah diberikan kesehatan lahir dan batin sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Penulis juga menghantarkan shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wasallam, yang telah membawa umat manusia dari masa kebodohan ke masa yang berilmu pengetahuan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah "Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Rumah Tinggal Interface Android".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata Satu pada program studi Teknik Elektro, Universitas Medan Area.

Selama masa kuliah hingga penyelesaian Skripsi ini, penulis juga banyak mendapat dukungan, bimbingan, maupun bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua dan segenap keluarga penulis yang telah memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terlaksana.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan. M.Eng. M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Habib Satria, MT, IPP, selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area, dan sekaligus Dosen pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana, MT, selaku Dosen pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
6. Seluruh Dosen pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro.

7. Seluruh Staff Universitas Medan Area khususnya Fakultas Teknik yang membantu penulis dalam pengurusan administrasi.
8. Seluruh teman – teman Program Studi Teknik Elektro angkatan 2016 atas kerja sama dan kebersamaannya selama menjalani studi.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas bantuan, bimbingan, kritik dan saran.

Penulis menyadari di dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini, sehingga kekurangan tersebut tidak terulang lagi pada masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat.

Medan, 06 april 2023

Muhammad Faisal Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daya Listrik Rumah Tinggal	4
2.1.1 Daya Listrik.....	5
2.1.2 Faktor Daya	7
2.2 Sistem Monitoring	7
2.3 Perangkat IOT.....	8
2.3.1 Arduino Uno	10
2.3.2 Wemos D1 Mini	10
2.3.3 Sensor Tegangan ZMPT101B	12
2.3.4 Sensor Pzem 004T	13
2.3.5 LCD (Liquid Crystal Display).....	13
2.3.6 Relay	14
2.3.7 Software Arduino IDE	15

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.1.2 Waktu Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian	16
3.3 Alat Dan Bahan.....	18
3.3.1 Alat – alat Yang Digunakan	18
3.4 Blog diagram	20
3.5 Prosedur kerja	21
3.6 Analisis kebutuhan alat dan bahan	22
3. 6.1 Menentukan sensor arus	22
3. 6.2 Menentukan sensor tegangan	24
3. 6.3 Mentukan modul wifi	24
3. 6.4 Pembuatan program	26
3.7 Diagram keseluruhan	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Implementasi sistem kebutuhan spesifikasi minimum hardware	35
4.2 Implementasi perangkat keras (hardware)	35
4.2.1 Rangkaian mikrokontroler arduino uno.....	35
4.2.2 Rangkaian sensor pzem004T	36
4.3 Implementasi perangkat lunak (software)	39
4.4 Hasil	40
4.4.1 Hasil perancangan aplikasi monitoring daya listrik	40
4.4.2 Hasil perangkaian alat	41
4.5 Hasil pengukuran alat	43
4.6 Pengujian	47
4.7 Hasil pengujian	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	7

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 bahan – bahan yang digunakan	19
Tabel 3.2 kebutuhan alat dan bahan.....	22
Tabel 3.3 konfigurasi wemos D1 mini ke Arduino.....	25
Tabel 4.1 nilai arus, daya, tegangan pada solder.....	43
Tabel 4.2 nilai arus, daya, tegangan pada kipas angin.....	44
Tabel 4.3 nilai arus, daya, tegangan pada lampu pijar	45
Tabel 4.4 nilai arus, daya, tegangan pada laptop	46
Tabel 4.5 nilai arus, daya, tegangan pada handphone (hp)	47
Tabel 4.6 perbandingan 1 pengukuran pzem004t dengan multimeter digital	54
Tabel 4.7 perbandingan 2 pengukuran pzem004t dengan multimeter digital	54
Tabel 4.8 perbandingan 3 pengukuran pzem004t dengan multimeter digital	55
Tabel 4.9 pengujian sensor zmpt101b.....	62
Tabel 4.10 pengujian pzem004t.....	63
Tabel 4.11 perbandingan tegangan pzem004t dengan zmpt101b	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	arduino uno.....	10
Gambar 2.2	wemos d1 mini	11
Gambar 2.3	sensor zmpt101b.....	12
Gambar 2.4	sensor pzem004t.....	13
Gambar 2.5	Lcd i2c 16x2.....	14
Gambar 2.6	relay modul 5v.....	15
Gambar 2.7	software arduino IDE	16
Gambar 3.1	diagram alir penelitian.....	18
Gambar 3.2	blog diagram.....	20
Gambar 3.3	diagram alir rancangan penelitian	21
Gambar 3.4	rangkaian sensor pzem004t dengan wemos d1 mini.....	23
Gambar 3.5	rangkaian sensor zmpt101b dengan Arduino	24
Gambar 3.6	rangkaian modul wifi wemos d1 mini.....	25
Gambar 3.7	flowchart perangkat lunak.....	26
Gambar 3.8	inisialisasi port sensor pzem004t pada software Arduino	27
Gambar 3.9	inisialisasi port sensor zmpt101b pada software Arduino.....	28
Gambar 3.10	logo aplikasi blynk	28
Gambar 3.11	aplikasi blynk legacy.....	29
Gambar 3.12	tampilan awal aplikasi blynk.....	30
Gambar 3.13	tampilan awal aplikasi blynk versi baru.....	30
Gambar 3.14	halaman sign up blynk	31
Gambar 3.15	halaman pembuatan akun blynk selesai	31
Gambar 3.16	compail program	32
Gambar 3.17	blogdiagram perancangan system	33
Gambar 3.18	rangkaian keseluruhan system.....	34
Gambar 4.1	rangkaian arduino uno.....	36
Gambar 4.2	rangkaian pzem004t	36
Gambar 4.3	rangkaian zmpt101b	37
Gambar 4.4	rangkaian modul wemos d1 mini	37
Gambar 4.5	rangkaian modul relay.....	38

Gambar 4.6	rangkaian hasil perancangan alat.....	39
Gambar 4.7	tampilan pada blynk ketika tidak ada arus yang mengalir	40
Gambar 4.8	tampilan pada blynk ketika nilai arus terbaca	41
Gambar 4.9	rangkaian alat yang digunakan	42
Gambar 4.10	rangkaian beban yang digunakan	42
Gambar 4.11	program arduino ide untuk menampilkan krakter pada lcd.....	48
Gambar 4.12	tampilan pada lcd	49
Gambar 4.13	blog diagram pengujian arduino dengan pzem004t	50
Gambar 4.14	program sensor pzem 004t pada Arduino	50
Gambar 4.15	blog diagram pengujian nilai pengukuran pzem004t	52
Gambar 4.16	beban yang digunakan pada percobaan	56
Gambar 4.17	tampilan pada lcd hasil penukuran pzem004t	56
Gambar 4.18	blog diagram pengujian arduino dengan modul relay	57
Gambar 4.19	program modul relay pada Arduino	58
Gambar 4.20	sketch arduino ide.....	61
Gambar 4.21	blynk.....	61
Gambar 4.22	penyimpanan ke data base.....	64
Gambar 4.23	tampilan monitoring pada server aplikasi blynk	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Saat ini teknologi berkembang pesat di berbagai bidang keilmuan. Manusia terus berupaya mengembangkan dan meneliti teknologi – teknologi terbaru dalam rangka untuk mempermudah manusia itu sendiri. Salah satunya yaitu pada bidang teknologi mengenai IOT (Internet Of Things). Internet of things sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan dalam kehidupan sehari – sehari juga bisa di terapkan.

Pada acara pembukaan Indonesia industrial summit 2018, kementerian perindustrian meluncurkan peta jalan industri 4.0 (jawa pos, 8 april 2018). Teknologi utama penopang industri 4.0 adalah artificial intelligence, teknologi 3D printing, teknologi robotik dan sensor, human machine interface, dan internet of things. Dengan demikian penggunaan IOT sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk membangun industri manufaktur yang berdaya saing global.

Agar dapat mengatur pemakaian listrik dengan hemat, listrik dirumah dibutuhkan perangkat yang bisa memantau penggunaan daya listrik pada alat listrik dan elektronik yang dianggap boros yakni, setrika, kulkas, lampu ber watt besar. Disamping itu dapat dipakai untuk memantau dan mencukupi pemakaian listrik disetiap ruangan rumah.

Sistem yang dibuat sekarang ini sudah bermacam – macam dan dirancang untuk mempermudah atau memperingankan pekerjaan beban manusia. Pada penelitian ini akan dirancang sistem monitoring daya listrik berbasis internet of

things supaya daya yang digunakan tidak melebihi daya dari pln, sehingga dapat mengamankan atau memutuskan aliran listrik apabila terjadi beban lebih dan sistem ini juga dibuat untuk mengurangi pemborosan dalam pemakaian listrik.

Alat ini juga dibuat untuk memonitoring pemakaian daya dalam perangkat elektronik dan me monitoring biaya listrik pada penggunaan pemakaian daya setiap ruangan secara real time yang akan mempermudah pemakaian daya listrik serta besar biaya yang dikenakan pada setiap ruangan yang ada dirumah.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dibahas dapat ditentukan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana cara merancang prototype untuk monitoring besaran – besaran listrik pada alat yang dipakai berbasis IOT?
2. Bagaimana cara mengirimkan notifikasi penggunaan daya listrik yang sudah melampaui batas pemakaian ke android?

1.3 Tujuan penelitian

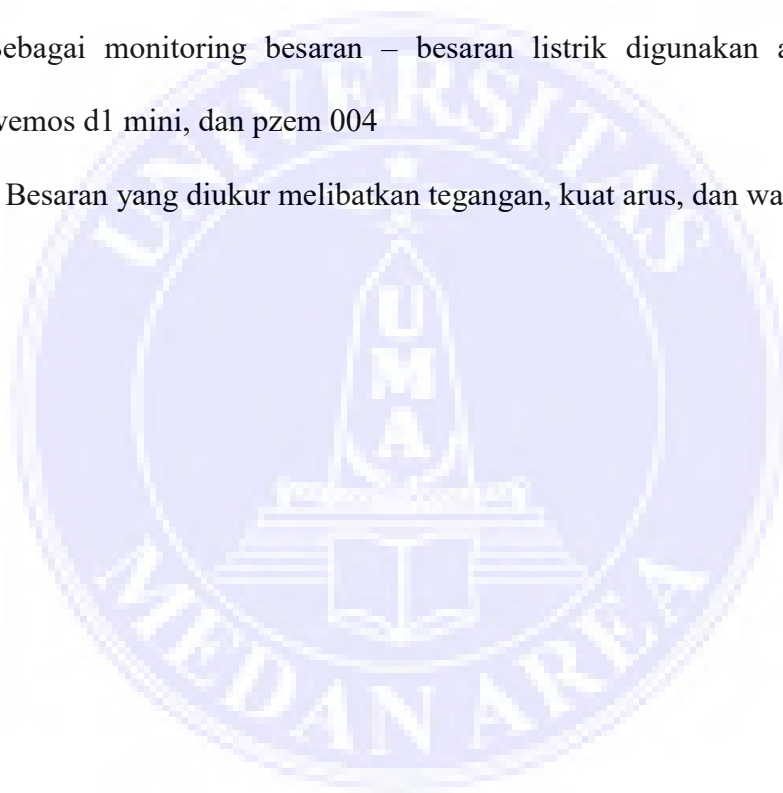
1. Untuk membuat prototype sistem monitoring besaran – besaran listrik pada alat yang di pakai berbasis IOT.
2. Untuk membuat protype dapat mengirimkan notifikasi di android.
3. Untuk mempermudah masyarakat mengetahui dan mengontrol pemakaian listrik yang digunakan dirumah secara real time.

1.4 Manfaat penelitian

1. Menghemat penggunaan daya listrik pada alat yang dipakai secara efektif.
2. Menambah pengetahuan tentang monitoring besaran besaran listrik secara real time.

1.5 Batasan masalah

1. Sebagai monitoring besaran – besaran listrik digunakan arduino uno , wemos d1 mini, dan pzem 004
2. Besaran yang diukur melibatkan tegangan, kuat arus, dan waktu.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daya Listrik Rumah Tinggal

Pemakaian listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan yang penting saat ini di setiap rumah. Listrik bisa membantu kita untuk mengerjakan berbagai hal yang sebelumnya kita kerjakan secara manual. Namun tahukah anda berapa daya listrik rumah pada umumnya? Daya listrik pada sebuah rumah pada umumnya ditentukan dari besarnya daya listrik setiap alat elektronik yang digunakan. Setiap rumah memiliki jenis alat elektronik yang berbeda sesuai dengan kemampuan dan kebutuhannya masing-masing.

Ada banyak sekali jenis alat listrik yang digunakan untuk keperluan rumah tangga. Masing-masing alat elektronik tersebut memiliki konsumsi daya yang berbeda. Seperti misalnya konsumsi daya untuk alat elektronik yang digunakan secara terus menerus atau tetap misalnya lemari es, lampu dan rice cooker relatif membutuhkan daya listrik yang lebih besar karena digunakan penuh selama 24 jam. Namun untuk pemakaian alat elektronik yang daya konsumsinya berlangsung secara dinamis seperti komputer, TV, mesin cuci, mesin air dan AC besaran listrik yang dihabiskan sesuai dengan kebutuhan dari pemilik alat elektronik itu sendiri. Daya listrik rumah pada umumnya berkisar antara 450 VA, 900 VA, 1300 VA dan 2100 VA. Untuk kategori daya listrik 2100 VA sudah masuk kategori penggunaan listrik untuk kepentingan usaha atau bisnis sehingga tarif yang dikenakan pun berbeda.

2.1.1 Daya listrik

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Satuan SI (standard internasional) adalah watt. Arus listrik yang mengalir dalam rangkaian dengan hambatan listrik menimbulkan kerja listrik. Listrik dapat di peroleh dari pembangkit listrik atau penyimpanan. Daya listrik sesaat dihitung menggunakan hukum joule, sesuai nama fisikawan Britania James Joule, yang pertama kali menunjukkan bahwa energi listrik dapat berubah menjadi energi mekanik ataupun sebaliknya. Berdasarkan jenisnya daya listrik dapat dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu daya listrik AC dan daya listrik DC. Sebagian besar sistem kelistrikan dan beban yang dilayani adalah daya listrik AC. Daya listrik AC dapat di bagi menjadi tiga macam yaitu daya aktif, daya semu, dan daya reaktif.

Daya aktif atau nyata (Active atau Real Power) yaitu daya dengan satuan joule/detik atau watt disebut sebagai daya aktif, simbolnya adalah P. Daya aktif adalah daya sebenarnya yang di hamburkan atau di pakai oleh beban.

Daya aktif dihitung dengan persamaan 1:

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad \text{persamaan (1)}$$

Keterangan:

$$P = \text{Daya Aktif (W)}$$

$$V = \text{Tegangan (V)}$$

$$I = \text{Arus (I)}$$

$$\cos \varphi = \text{Faktor Daya}$$

Daya reaktif (Reactive Power) adalah jumlah daya yang di perlukan untuk pembentukan medan magnet. Dari pembentukan medan magnet maka akan terbentuk fluks magnet. Daya reaktif juga di pahami sebagai daya yang tidak dihamburkan oleh beban atau dengan kata lain merupakan daya yang diserap namun dikembalikan ke sumbernya.

Daya reaktif dapat dihitung dengan persamaan 2:

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \varphi \quad \text{persamaan (2)}$$

Keterangan:

$$Q = \text{Daya Reaktif (VA)}$$

$$\sin \varphi = \text{Faktor Reaktif}$$

Daya semu (Apparent Power) merupakan daya listrik yang melalui suatu penghantar transmisi atau distribusi. Daya ini merupakan hasil perkalian antara tegangan rms dan arus rms dalam suatu jaringan listrik atau daya yang merupakan hasil penjumlahan trigonometri antara daya aktif dan daya reaktif yang disimbolkan dengan S. Dengan satuannya adalah VA (Volt Ampere).

Daya tampak dapat dihitung menggunakan persamaan 3:

$$S = V \cdot I \quad \text{persamaan (3)}$$

Keterangan:

$$S = \text{Daya semu (VA)}$$

2.1.2 Faktor Daya

Faktor daya (power factor) atau sering disebut $\cos\phi$ dapat didefinisikan sebagai rasio perbandingan antara daya aktif (P) dan daya semu (S) yang digunakan dalam sirkuit AC atau beda sudut fasa antara V dan I yang biasanya dinyatakan dalam $\cos\phi$. Faktor daya dapat dihitung menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$Pf = \cos\phi = P/S \quad \text{persamaan (2 dan 3)}$$

$$P = V.I = S$$

Dengan adanya sudut fasa maka akan muncul sebuah besaran yang disebut faktor daya atau power factor (P.f) yang merupakan nilai cosines dari besar sudut fasa. Faktor daya (p.f) sering digunakan sebagai indikator baik atau buruknya pasokan daya pada sebuah sistem. Nilai power factor tidak akan lebih besar dari satu (1), jika nilai power factor semakin mendekati 1 maka akan semakin baik bagi sistem.

2.2 Sistem Monitoring

Monitoring didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan (Mercy, 2005). Umumnya, monitoring digunakan dalam checking antara kinerja dan target yang telah ditentukan. Monitoring ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (on the track). Monitoring dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada

pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Level kajian sistem monitoring mengacu pada kegiatan per kegiatan dalam suatu bagian (Wrihatnolo, 2008), misalnya kegiatan pemesanan barang pada supplier oleh bagian purchasing. Indikator yang menjadi acuan monitoring adalah output per proses / per kegiatan.

Umumnya, pelaku monitoring merupakan pihak-pihak yang berkepentingan dalam proses, baik pelaku proses (self monitoring) maupun atasan atau supervisor pekerja. Berbagai macam alat bantu yang digunakan dalam pelaksanaan sistem monitoring, baik observasi / interview secara langsung, dokumentasi maupun aplikasi visual (Chong, 2005).

Pada dasarnya, monitoring memiliki dua fungsi dasar yang berhubungan, yaitu compliance monitoring dan performance monitoring (Mercy, 2005). Compliance monitoring berfungsi untuk memastikan proses sesuai dengan harapan / rencana. Sedangkan, performance monitoring berfungsi untuk mengetahui perkembangan organisasi dalam pencapaian target yang diharapkan. Umumnya, output monitoring berupa progress report proses. Output tersebut diukur secara deskriptif maupun non-deskriptif. Output monitoring bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses telah berjalan. Output monitoring berguna pada perbaikan mekanisme proses / kegiatan di mana monitoring dilakukan.

2.3 Perangkat IOT

Konsep sistem monitoring via internet memungkinkan pengguna untuk mengontrol, mengolah dan memantau sistem secara langsung melalui internet atau secara online. Pemantauan harus memberikan informasi yang diperlukan oleh

pengguna, informasi harus kompak dengan konsep SMART (Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time – bound) spesifik, terukur, dapat diperoleh, relevan, dalam rentang waktu. Banyak yang memanfaatkan realtime ini secara wireline seperti LCD dan tidak sedikit pula yang memanfaatkannya secara wireless seperti Bluetooth, text message, dan juga web.IOT digambarkan sebagai koneksi dari perangkat seperti ponsel pintar, komputer pribadi, sensor, dan actuator melalui jaringan internet, perangkat yang terhubung bisa menghasilkan informasi yang dapat digunakan oleh manusia atau sistem lainnya.

Perangkat IOT yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini ialah arduino uno yang dimanfaatkan sebagai mikrokontroler. Pengolahan data arduino uno yang diberikan sensor tegangan dan sensor arus dikirimkan ke server dengan bantuan perangkat tambahan bernama wemos D1 mini. Arduino adalah platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat open – source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Platform arduino terdiri dari arduino board, shield, bahasa pemrograman arduino, dan arduino development environment. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel, AVR, ATmega8 berikut. Shield adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino board untuk menambah kemampuan arduino board. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino board. Bahasa pemrograman arduino mirip dengan bahasa pemrograman C++.

2.3.1 Arduino Uno r3

Arduino Development Environment adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan meng-compile program untuk arduino, arduino development environment juga digunakan untuk meng-upload program yang sudah di compile ke memori program arduino board, perangkat lunak yang ditulis menggunakan arduino development environment disebut sketch, sketch ditulis pada editor teks, sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. Area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita mengkompil sketch. Pada sudut kanan bawah dari jendela arduino development environment menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. Tombol toolbar digunakan untuk mengecek dan meng-upload sketch, membuat, membuka, atau menyimpan sketch, dan menampilkan serial monitor.



Gambar 2.1 Arduino Uno

(sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>)

2.3.2 Wemos D1 Mini

Salah satu hardware dari pengembangan yang berbasis internet of things adalah wemos d1 mini, yang merupakan sebuah mikrokontroler hasil

pengembangan berbasis modul ESP8266, masih terdapat modul wifi yang berbasis ESP8266 yang digunakan sebagai penghubung internet antara arduino ke smartphone atau PC melalui jaringan wifi.

Adapun keunggulan menggunakan modul wemos adalah dapat diprogram menggunakan arduino IDE dengan sintaks program library yang banyak terdapat di internet dan pin out yang compatible dengan arduino uno sehingga mudah untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya serta mempunyai memori yang sangat besar yaitu 4 MB. Wemos juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa python dan Lua sehingga memudahkan untuk mengupload program kedalam wemos apabila seorang programmer belum terlalu paham dengan caraprogram menggunakan arduino IDE. Bentuk board yang kecil dan harga yang ekonomis membuat banyak pengembang semakin dipermudah untuk menerapkan sebuah perangkat atau project internet of things kedalam wemos yang akan dikontrol maupun dimonitor menggunakan smartphone atau PC secara online dan realtime, berikut ini bentuk fisik dari wemos D1 mini dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini



Gambar 2.2: Board Wemos D1 Mini

Sumber: <https://wiki.wemos.cc>

2.3.3 Sensor Tegangan ZMPT101B

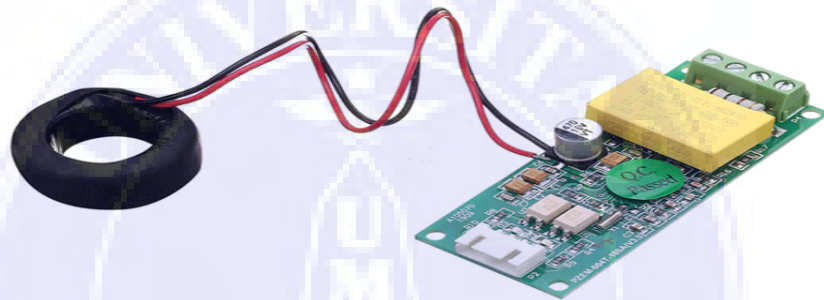
Sensor tegangan menggunakan transformator tegangan sebagai penurun tegangan dari 220 ke 5 volt AC kemudian disearahkan menggunakan jembatan diode untuk mengubah tegangan AC ke tegangan DC, kemudian difilter menggunakan kapasitor setelah itu masuk kerangkaian pembagi tegangan untuk menurunkan tegangan, tegangan yang dihasilkan tidak lebih dari 5 volt DC sebagai inputan ke mikrokontroler. Sensor tegangan ZMPT101b merupakan sebuah sensor yang diaplikasikan untuk berbagai macam fungsi salah satunya dapat digunakan untuk memantau nilai tegangan sumber arus bolak – balik AC (Alternating Current) yang terdapat pada dua buah titik dalam sebuah rangkaian. Sensor ZMPT101b ini dapat mengukur tegangan listrik yang berkisar antara 110 – 250V AC dengan fitur sistem aktif transformer, kompatibel dengan arduino ataupun mikrokontroller AVR, serta dapat langsung disambungkan dengan sumber listrik PLN 220V. Bentuk fisik dari sensor tegangan ZMPT101b dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3: Sensor Tegangan ZMPT101b

2.3.4 PZEM 004T

Pzem 004T adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan rms, arus rms, dan daya aktif yang dapat dihubungkan melalui arduino ataupun platform open source lainnya. Dimensi fisik dari papan pzem 004 adalah $3,1 \times 7,4$ cm. modul pzem 004 di bundle dengan kumparan trafo arus diameter 33mm yang dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100A. Sensor pzem 004 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

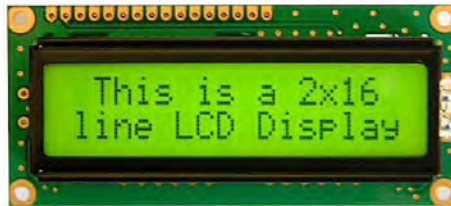


Gambar 2.4 : Sensor PZEM 004T

2.3.5 LCD (Liquid Crystal Display)

Lcd (Liquit Crystal Display) merupakan suatu perangkat elektronika yang telah terkonfigurasi dengan Kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka, ataupun gambar. LCD terbagi menjadi dua macam berdasarkan bentuk tampilannya, yaitu text lcd dan graphic lcd .berupa huruf atau angka. Sedangkan bentuk tampilan pada graphic lcd berupa titik, garis dan gambar. Dalam lcd setiap karakter ditampilkan dalam matriks 5×7 pixel. Lcd 2×16 yang berguna untuk menampilkan pembacaan sensor arus dan tegangan yang sudah diolah di

mikrokontroler dan kemudian ditampilkan ke lcd untuk menjadi interface hasil pembacaan sensor.



Gambar 2.5: LCD 2×16 karakter

2.3.6 Relay

Relay adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung. Relay juga disebut sebagai saklar magnet cara kerja relay adalah ketika arus listrik tersambung maka akan terjadi kontak antar plat sehingga arus listrik dapat mengalir. Fungsi sebuah relay utamanya adalah sebagai sebuah saklar elektronik yang diperlukan untuk mengontrol arus dan tegangan yang tinggi. Adapun fungsi relay pada rangkaian listrik diantaranya adalah menyambung dan memutuskan aliran listrik secara bersamaan, berikut ini bentuk fisik dari relay modul yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

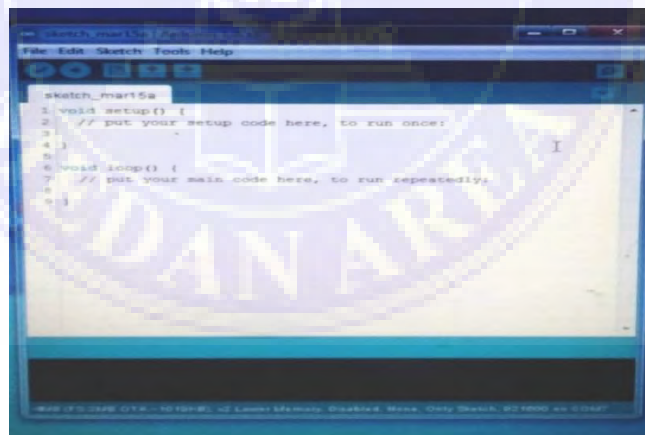


Gambar 2.6: Relay Modul 5V

2.3.7 Software arduino IDE

Untuk memasukan program ke dalam board arduino uno dan board wemos d1 mini. Agar program yang dirancang dapat berjalan sesuai yang diinginkan, maka diperlukan software arduino IDE, IDE merupakan singkatan dari Integerated Development Environment. Program yang dirancang dan ditulis dengan menggunakan software arduino ide disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks pada software arduino ide dan disimpan dalam file dengan ekstensi.

Pada software arduino IDE ini terdapat bagian message box berwarna hitam yang berfungsi untuk memberikan atau menampilkan status, seperti pesan error, compaile, dan upload program. Pada bagian paling bawah software ini, ditunjukkan informasi mengenai board yang terkonfigurasi beserta com ports yang digunakan.



Gambar 2.7: software arduino

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Perancangan alat monitoring daya listrik berbasis internet of things ini dilakukan:

Nama tempat: Rumah

Alamat : Pasar VIII Jalan Nusa Indah Gg. Melati Ujung Kecamatan Tanjung Mulia

3.1.2. Waktu Penelitian

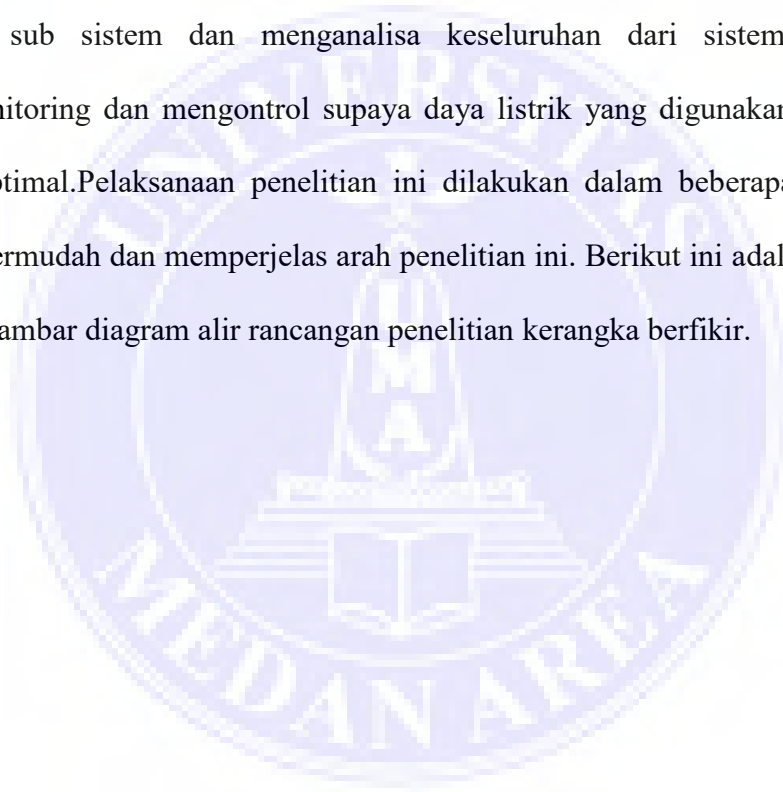
Pembuatan dan pengujian sistem ini membutuhkan waktu dengan rincian sebagai berikut:

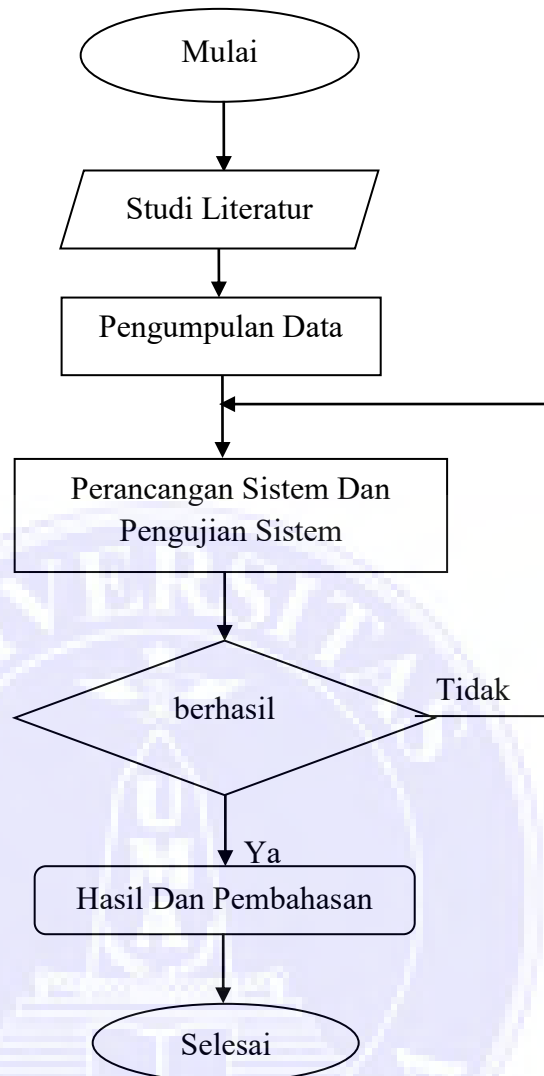
Penyediaan bahan dan alat	: 2 minggu
Perancangan dan dan penyusunan seluruh sistem	: 7 minggu
Pengujian sistem	: 2 minggu
Penyusunan laporan skripsi	: 3 minggu

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian yang dimulai dari studi literatur dengan referensi yang telah adadan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Untuk mikrokontroller yang digunakan ialah arduino IDE dengan software untuk pemrogramannya dan wemos D1 mini sebagai modul yang menyambungkan ke

internet. Sensor yang digunakan pada rancang bangun sistem ini menggunakan sensor arus dan tegangan sebagai sensor untuk mengetahui nilai arus, tegangan dan daya dari sumber AC 220 volt serta penggunaan relay modul 5v sebagai sensor untuk mengontrol arus dan tegangan yang cukup tinggi. Untuk mengamankan rangkaian apabila terjadi beban yang lebih. Dalam tahap perancangan alat dengan melakukan pemrograman menggunakan perangkat lunak arduino IDE. Tahap yang terakhir adalah pengujian. Pengujian dilakukan pada setiap sub sistem dan menganalisa keseluruhan dari sistem. Dan dapat memonitoring dan mengontrol supaya daya listrik yang digunakan lebih efisien dan optimal. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian ini. Berikut ini adalah gambar 3.1 yaitu gambar diagram alir rancangan penelitian kerangka berfikir.





Gambar 3.1 : diagram alir rancangan penelitian

3.3 Rancangan penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat – Alat yang digunakan adalah:

1. Power Supply
2. Multimeter
3. Kabel Penghubung
4. Solder

5. Timah

6. Personal Komputer

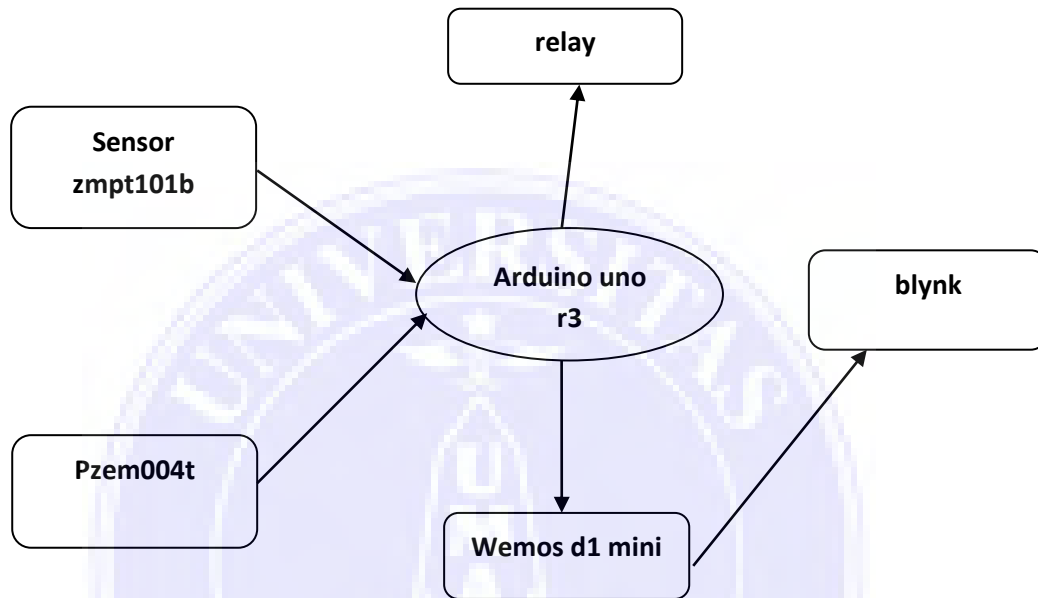
3.1 Tabel Bahan – Bahan yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat

adalah:

NO	KOMPONEN
1.	Arduino Uno R3
2.	16x2 LCD display green
3.	RTC
4.	Relay
5.	Sensor pzem 004
6.	Sensor tegangan zmpt101b
7.	Wemos D1 Mini
8.	Lampu
9.	Lampu
10.	Breadboard
11.	Stop Kontak
12.	USB Jack Arduino
13.	Lampu Pijar 25 W
14.	Setrika
15.	Lampu Pijar 25 W
16.	Laptop
17.	Kipas
18.	Socket female yang terhubung dengan beban
19.	Aplikasi blynk
21	Android

3.4 Blok diagram

Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada di dalam sistem, agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat maka perlu dibutuhkan gambaran tentang sistem yang berjalan.



Gambar 3.2 : blok diagram

Keterangan :

Sensor zmpt : berfungsi untuk mengukur tegangan dari 0- 1000V.

Pzem 004t : berfungsi untuk mengukur tegangan , arus, daya, frekuensi, energy dan power faktor.

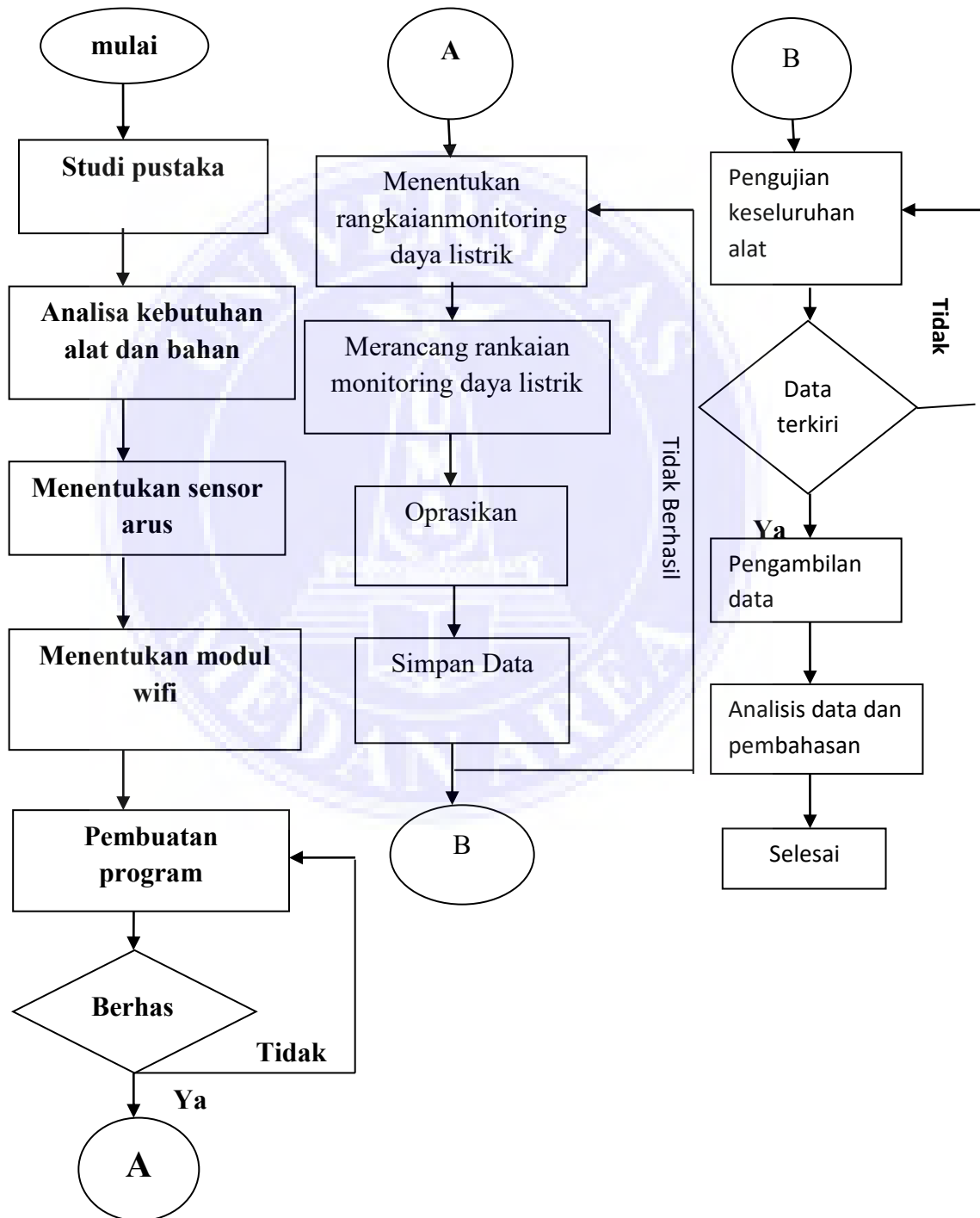
Wifi : berfungsi untuk menghubungkan wemos ke internet.

Wemos d1 mini : berfungsi sebagai otak untuk mengubungkan komponen – komponen

Blynk : berguna berfungsi untuk mengontrol arduino, wemos d1 mini melalui internet.

3.5 Prosedur Kerja

Penelitian rancang bangun sistem monitoring daya listrik rumah tinggal interface android ini meliputi beberapa tahapan yakni seperti yang ditunjukkan diagram alir pada gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.3 : Diagram Alir Penelitian

3.6 Analisis kebutuhan alat dan bahan

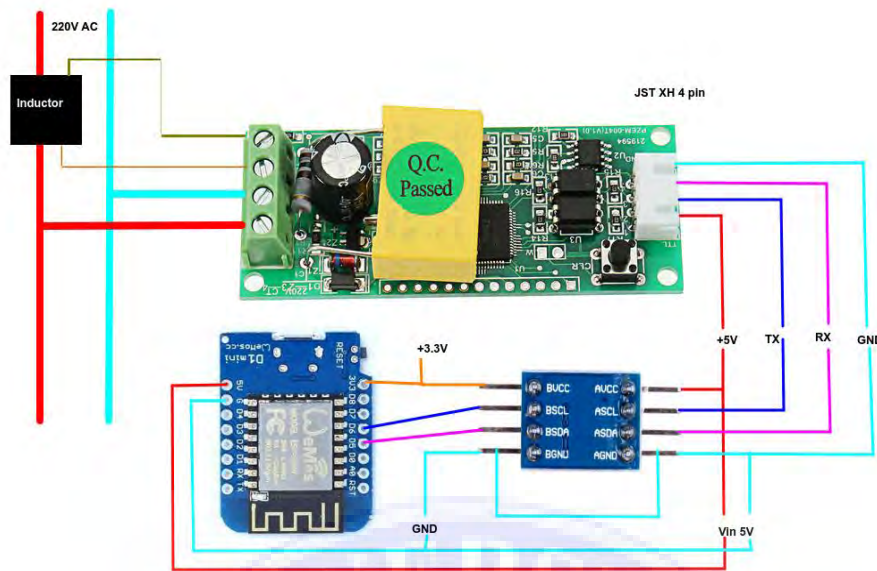
Kebutuhan perangkat yang penulis gunakan dalam penelitian ini yaknidapat dilihat pada tabel 3.6.1berikut.

Tabel 3.2: kebutuhan alat dan bahan

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan
1	Mikrokontroler	Arduino uno	1 unit
2	Sensor arus	Pzem004t	1 unit
3	Sensor tegangan	Zmpt101b	1 unit
4	Modul wifi	Wemos d1 mini	1 unit
5	Laptop	Asus	1 unit
6	Smart phone	Xiaomi redmi 5 plus	1 unit
7	Kabel jumper	Male to male Femel to male	Secukupnya
8	Stopkontak	5 lubang	1 unit

3.6.1 Menentukan sensor arus

Sensor arus yang digunakan untuk mengukur nilai arus pada beban adalah sensor pzem004t dengan maksimum pengukuran arus yakni 100A. adapun gambar rangkaian sensor pzem004t yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat seperti tampak pada gambar 3.6.2 berikut.

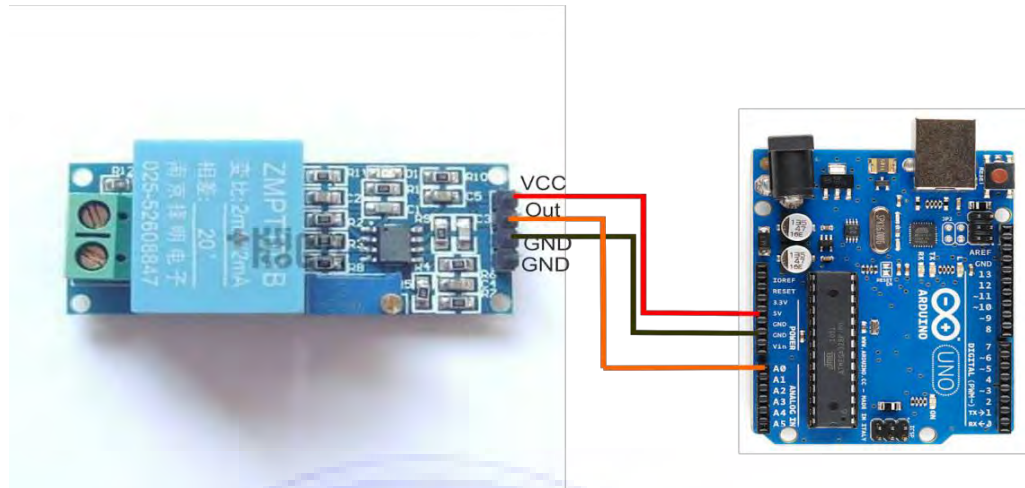


Gambar 3.4 : Rangkaian Sensor Pzem004t Dengan Wemos D1 Mini
(sumber :primalcortex.com)

Dua hal yang perlu diperhatikan

1. koneksi ground – port serial menggunakan ground yang sama dengan wemos d1 mini
2. catu daya – wemos d1 mini diberi daya melalui pin 5V, bukan melalui pin 3,3V karena kita memerlukan 5V untuk menyalakan port serial PZEM.
3. Juga skema diatas menunjukkan bahwa pin TX dan RX terhubung ke pin wemos D6 dan D5, karena penulis menggunakan perangkat lunak.

3.6.2 Menentukan sensor tegangan



Gambar 3.5 : Rangkaian Sensor Tegangan 101b Dengan Arduino

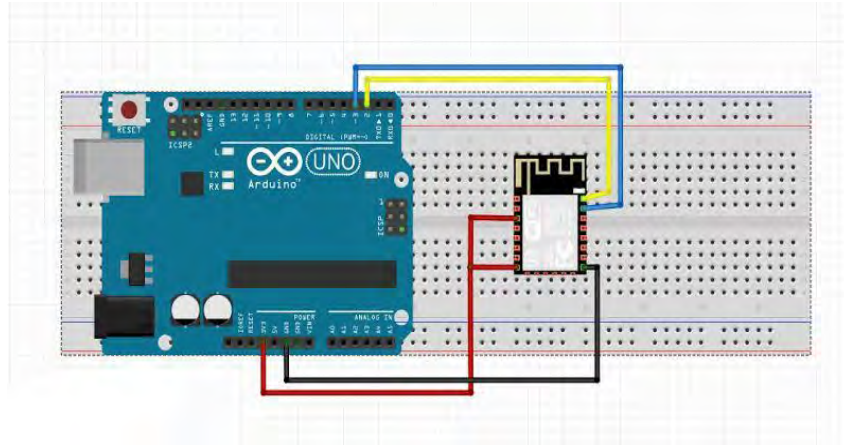
Keterangan gambar 3.5

- A. Pin 5v arduino terhubung ke pin vcc zmpt101b (kabel merah)
- B. Pin ground arduino terhubung ke pin ground zmpt101 (kabel hitam)
- C. Pin A0 arduino terhubung ke pin out zmpt101b (kabel orange)

Prinsip kerja dari sensor ini adalah dengan menurunkan tegangan masukan menggunakan transformator step down, sehingga dapat merubah tegangan masukan yang besar menjadi rendah, stabil dan aman dihubungkan ke arduino. Tegangan keluaran dapat dikalibrasi dengan menggunakan trimpot yang terpasang pada modul.

3.6.3 Menentukan Modul Wifi

Untuk mengirimkan data pembacaan sensor tegangan dan sensor arus dari arduino uno ke blynk, penulis menggunakan modul wifi wemos d1mini dengan gambar perancangan sebagai berikut.



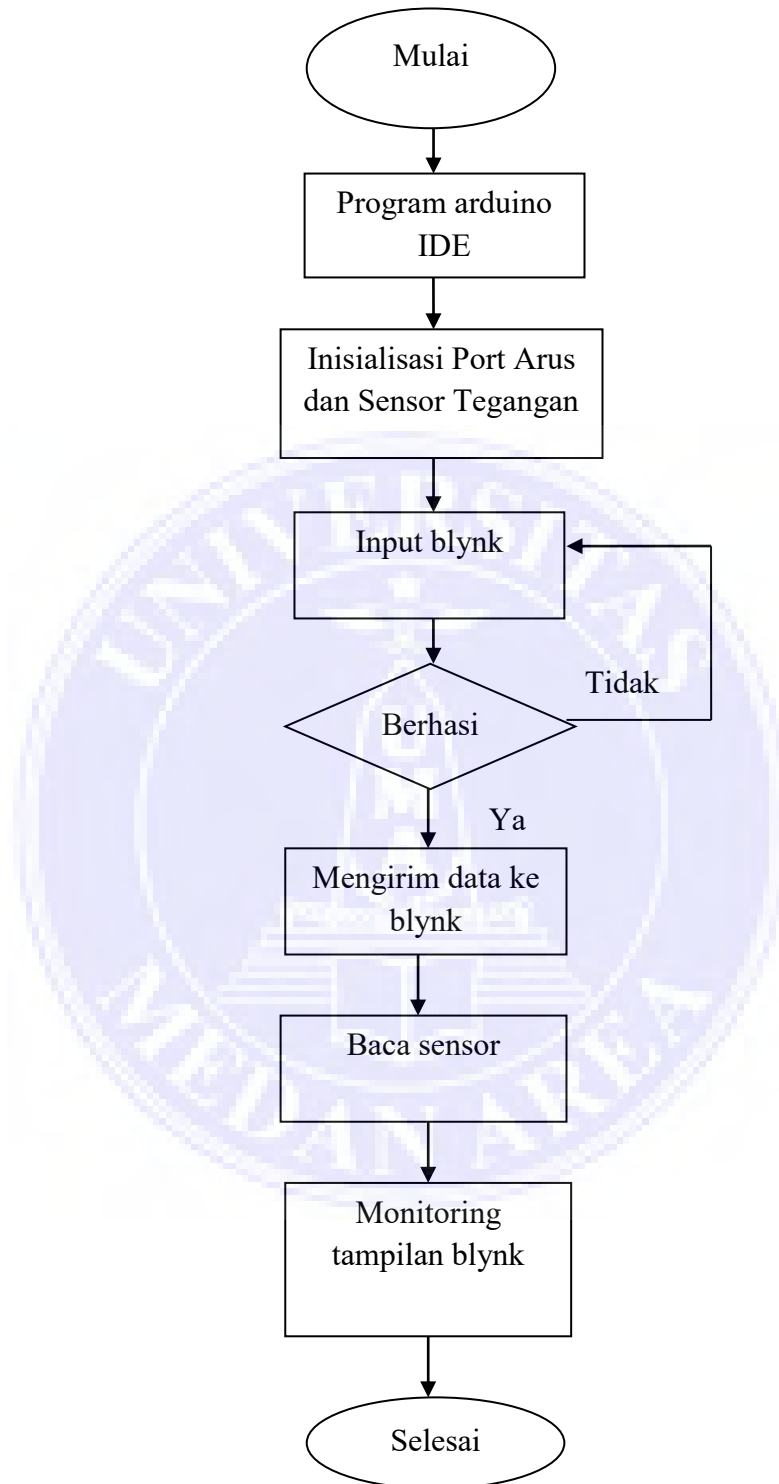
Gambar 3.6: Rangkaian Modul Wifi Wemos D1mini

Keterangan gambar 3.6 ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 3.3 : Konfigurasi Wemos D1 Mini Ke Arduino Uno

Wemos d1mini ke arduino uno	
3.v.3	3v3
Pin D8	3v3
Ground	Ground
Rx	Pin 3
Tx	Pin 2

3.6.4 Pembuatan program



Gambar 3.7 : flowchart perangkat lunak

Berdasarkan diagram alir pada gambar 3.7, proses dalam pembuatan program dimulai dengan membuka software arduino IDE dan menginisialisasi port sensor arus, sensor tegangan dan proses internal wemos d1 mini. Kemudian mengakuratkan pembacaan nilai sensor arus dan sensor tegangan serta membuat algoritma perhitungan daya listrik rumah tinggal dengan memasukan persamaan (2-1) hingga persamaan (2-5) selanjutnya sign up untuk membuat akun blynk.kemudian membuat channel baru serta nama dan jumlah grafik. Selanjutnya menyalin API (Aplication Programming Interface) key kepemrograman pada software arduino IDE. Data arus dan tegangan, serta preentase daya listrik rumah tinggal yang di baca sensor arus dan sensor tegangan akan diolah oleh arduino uno dan akan dikirimkan oleh wemos d1 mini ke aplikasi blynk yang sudah terhubung jaringan internet dalam bentuk tampilan grafik secara online.

3.6.5 Menentukan inisiallisasi port sensor arus dan sensor tegangan

Untuk menentukan inisialisasi port sensor arus dan sensor tegangan pada arduino uno, berikut ini merupakan pemrograman inisialisasi port sensor arus dan sensor tegangan didalam software arduino IDE yang ditunjukkan pada gambar

a. Menentukan inisialisasi port sensor arus

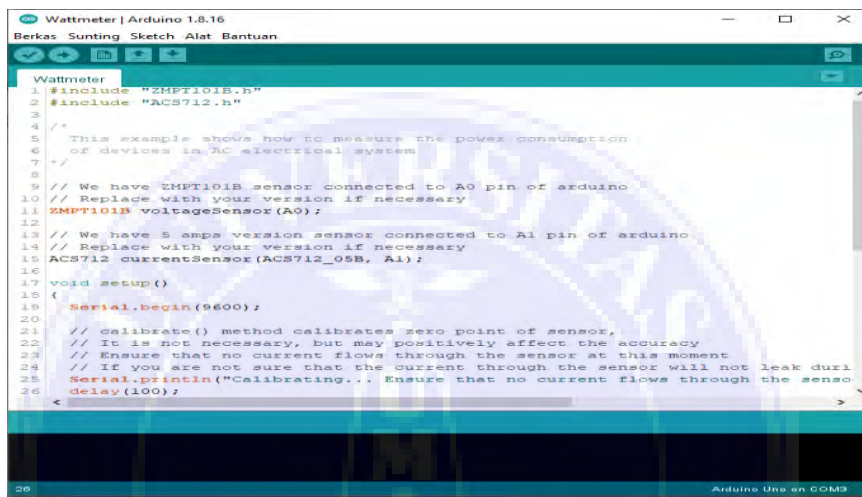
```

1 PZEMSoftwareSerial
2
3 Copyright (c) 2021 Jacob Neelsma
4
5 Example of using one PZEM module with Software Serial interface.
6
7 It only RX and TX pins are passed to the SoftwareSerial. Software
8 serial interface will be used for communication with the module.
9
10
11
12 #include <PZEM004T_v30.h>
13 #include <SoftwareSerial.h>
14
15 #if defined(ESP32)
16 #error "Software Serial is not supported on the ESP32"
17 #endif
18
19 /* Use software serial for the PZEM
20  * Pin 12 RX (Connects to the TX pin on the PZEM)
21  * Pin 13 TX (Connects to the RX pin on the PZEM)
22  */
23 #if defined(PZEM_RX_PIN) && defined(PZEM_TX_PIN)
24 #define PZEM_RX_PIN 12
25 #define PZEM_TX_PIN 13
26 #endif
    
```

Gambar 3.8 : Inisialisasi Port Sensor Pzem004T pada Software Arduino Uno

Dari gambar 3.8, ditunjukkan bahwa pin A0 pada arduino uno diinisialisasikan sebagai pin 1, pin A1 arduino uno di inisialisasikan sebagai pin2 dan pin A2 arduinouno diinisialisasikan sebagai pin3. PinA0, A1 dan A2 arduino uno digunakan sebagai pembaca pengukuran daya listrik.

b. Menentukan inisialisasiport sensor tegangan



```
Wattmeter | Arduino 1.8.16
Berkas Sunting Sketch Alat Bantuan

Wattmeter
1 #include "ZMPT101B.h"
2 #include "ACS712.h"
3
4 /*
5  This example shows how to measure the power consumption
6  of devices in AC electrical system
7  */
8 //
9 // We have ZMPT101B sensor connected to A0 pin of arduino
10 // Replace with your version if necessary
11 ZMPT101B voltageSensor(A0);
12
13 // We have 5 amp version sensor connected to A1 pin of arduino
14 // Replace with your version if necessary
15 ACS712 currentSensor(ACS712_05B, A1);
16
17 void setup()
18 {
19   Serial.begin(9600);
20
21   // Calibrate() method calibrates zero point of sensor,
22   // It is not necessary, but may positively affect the accuracy
23   // Ensure that no current flows through the sensor at this moment
24   // If you are not sure that the current through the sensor will not leak dari
25   Serial.println("Calibrating... Ensure that no current flows through the senso
26   delay(100);
```

Gambar 3.9 : Inisialisasi Port Sensor Tegangan Pada Software Arduino Uno Ide

Dari gambar 3.9 ditunjukkan bahwa pin a3 arduino diinisialisasikan sebagai pengukur tegangan

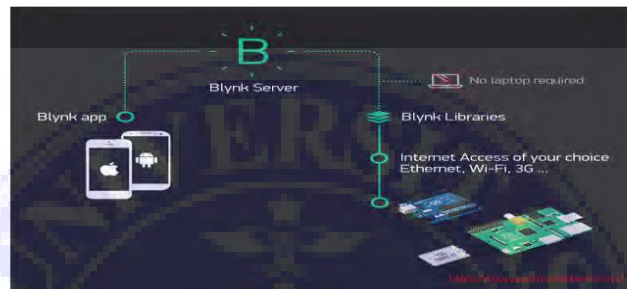
3.6.6 Menyiapkan aplikasi blynk



Gambar 3.10 : Logo Aplikasi Blynk

Aplikasi blynk begitu populer untuk proyek – proyek berbasis internet of things.blynk berbasis android dan ios, sangat fleksibel dalam penggunaannya aplikasi ini digunakan untuk mengendalikan microcontroller.

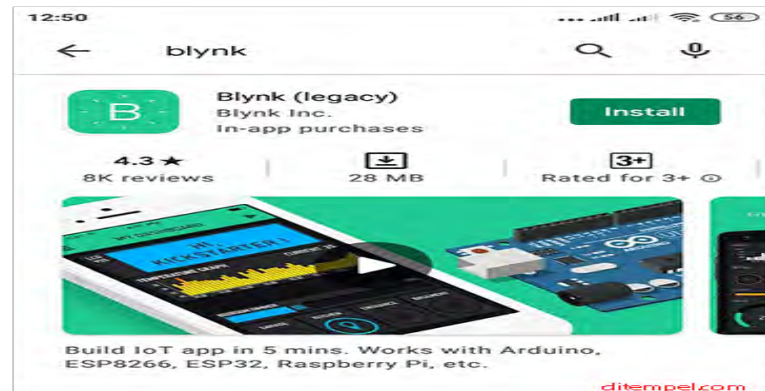
Contoh microcontroller yang kompatibel dengan blynk ESP32, ESP8266, Raspberry pi, arduino, dan masih banyak lagi.



Hampir tidak memerlukan komputer untuk menjalankan blynk. Mungkin saat upload kode ke board microcontroller yang membutuhkan komputer. Hanya butuh smart phone dan koneksi.koneksi bisa menggunakan menggunakan Bluetooth, wifi, maupun Ethernet.

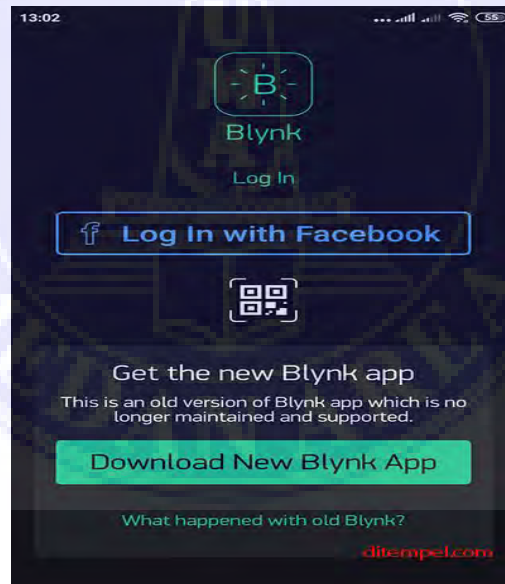
1. Install Blynk

Gunakan perangkat android untuk mendownload blynk dari play store atau bisajugadari app store bagi pengguna ios.



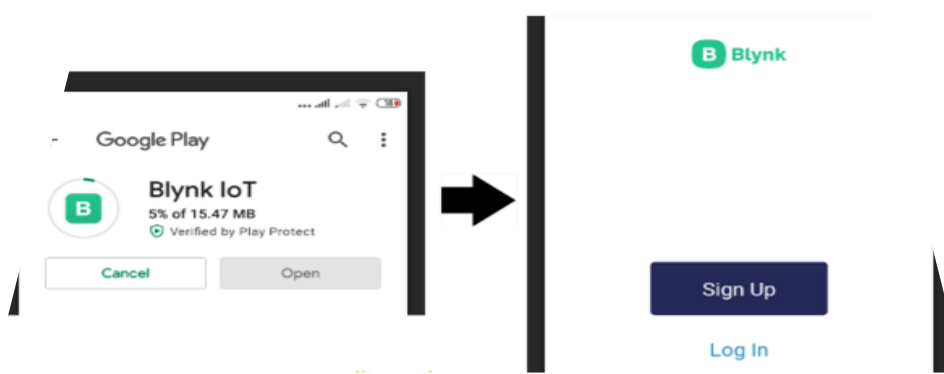
Gambar 3.11 : Aplikasi blynk legacy

Pilih yang ada tulisan legacy nya, kemudian install. Pada tampilan awal diharuskan login ke aplikasi blynk, pilih log in with facebook aplikasi blynk siap digunakan.



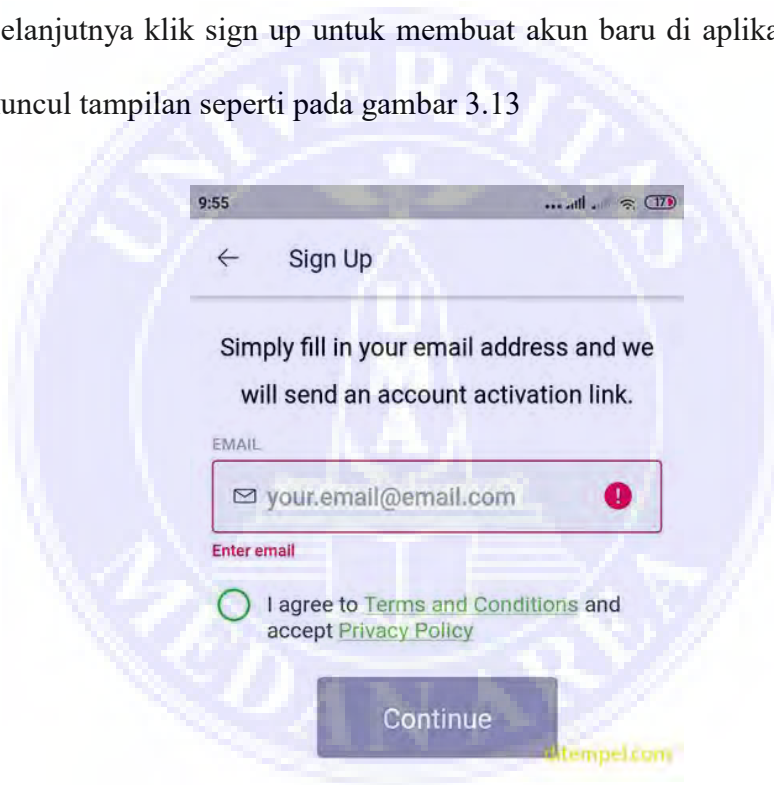
Gambar 3.12 :tampilan awal aplikasi blynk

Versi aplikasi blynk yang penulis install adalah versi terdahulu, ada versi blynk yang lebih baru. Namun karna masih populer nya versi blynk terdahulu, jadi sampai saat ini masih banyak digunakan. Untuk menggunakan nya kita harus membuat akun di blynk. Pembuatan akun hanya tersedia pada versi terbaru



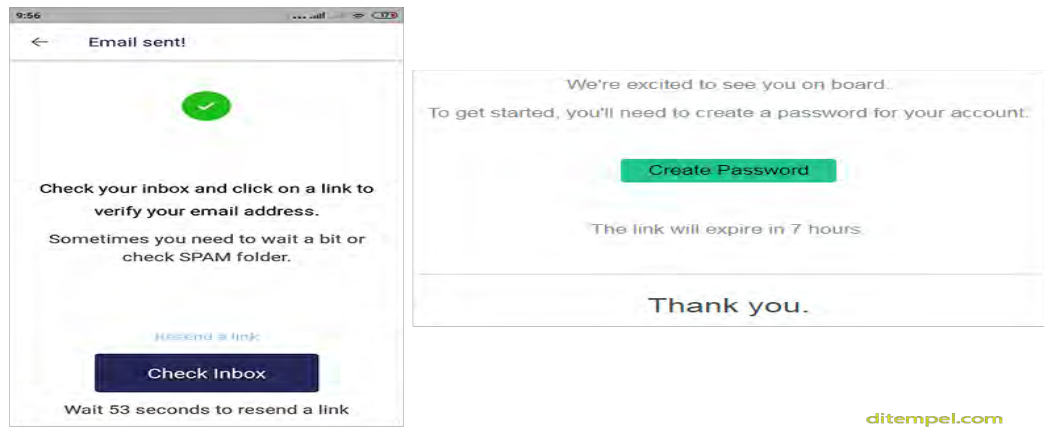
Gambar 3.13 : tampilan awal aplikasi blynk versi baru

Selanjutnya klik sign up untuk membuat akun baru di aplikasi blynk maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 3.13



Gambar 3.14 : halaman sign up blynk

Kemudian isi email dengan email yang valid, klik terms and conditions kemudian continue. Pada akhir pembuatan akun diharuskan cek email, diemail ada link untuk membuat password.



Gambar 3.15 : halaman pembuatan akun blynk selesai

2. Compile program

Berikut ini merupakan langkah – langkah dalam compile program yang telah dibuat:

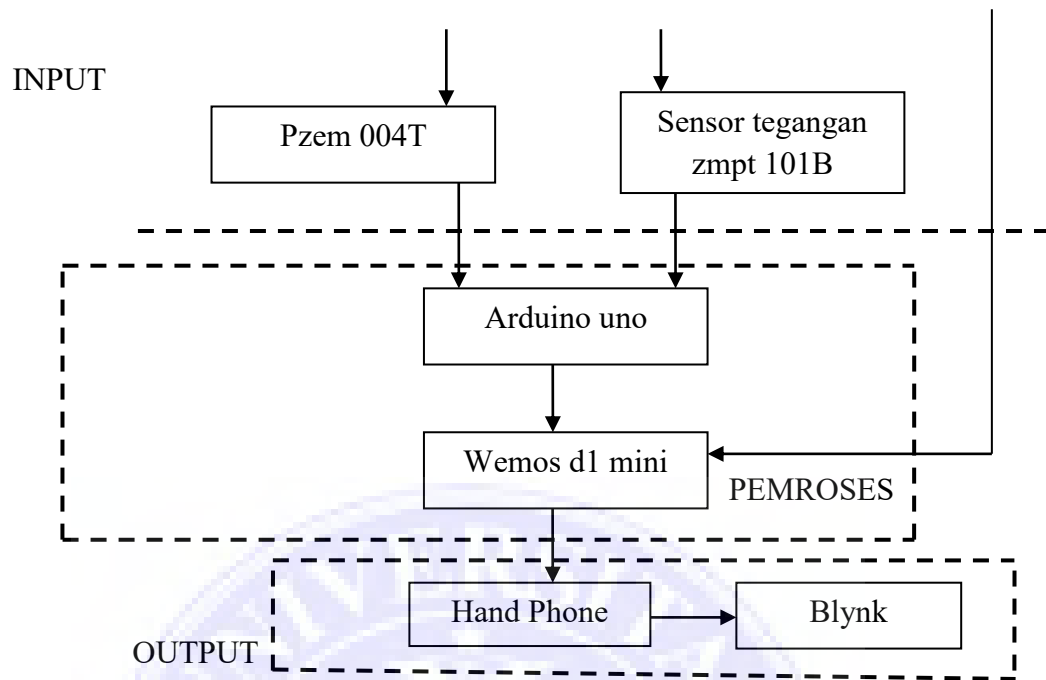
- a. Membuka software arduino IDE
- b. Klik sketch → verify, maka akan muncul kotak dialog untuk menyimpan file project.
- c. Klik save, compile program diproses hingga muncul status done compiling jika tidak ada error, dapat dilihat pada gambar 3.15

```
arduino_uno_pzem
1 #include <PZEM004Tv30.h>
2 #include "ZMPT101B.h"
3 #include <SoftwareSerial.h>
4 #include <Wire.h> // Library for I2C communication
5 #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library for LCD
6
7 unsigned long millisSebelum;
8 unsigned long millisSetelah;
9 unsigned long millisIcdSebelum;
10 unsigned long millisIcdSetelah;
11 const unsigned long periode1 = 1000;
12 const unsigned long periode2 = 2000;
13 const unsigned long periode3 = 4000;
14 float voltage1;
15 float voltage2;
16 float current;
17 float power;
18 float energy;
19 float pf;
20 char voltage1String[10];
21 char voltage2String[10];
22 char currentString[10];
23 char powerString[10];
24 char energyString[10];
25 char pfString[10];
26 char buffer[64];
```

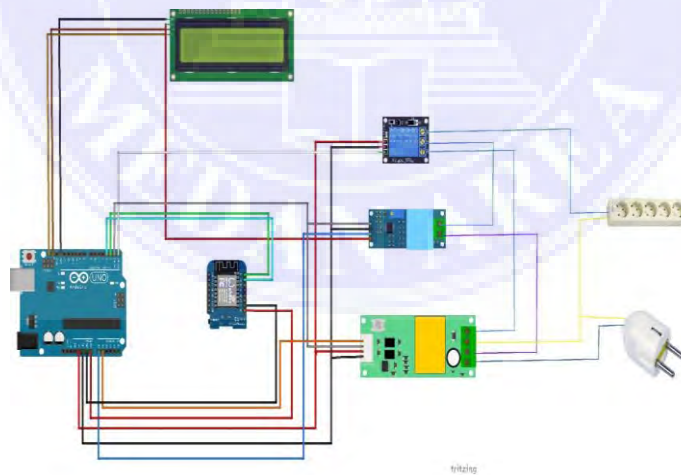
Gambar 3.16 : compile program

3.7 Diagram keseluruhan

Perancangan perangkat keras bertujuan untuk mendapatkan skema atau gambar rangkaian/ perangkat keras dari alat yang dibuat. Perancangan perangkat keras dimulai dengan pembuatan blok diagram yang berisi blok – blok penyusun alat serta hubungan fungsional antar blok. Adapun blok diagram dari alat/perangkat keras yang akan dirancang seperti tampak pada gambar 3.9 berikut:



Gambar 3.17 : Blok Diagram Perancangan Sistem



Gambar 3.18 : Rangkaian Kedeluruhan Sistem

Cara kerja rangkaian keseluruhan :

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Prototype sistem monitoring besaran – besaran listrik berhasil dibuat dan berjalan dengan lancar
2. Prototype dapat menampilkan data hasil pembacaan kedua sensor pada android
3. Dari alat ini kita dapat mempermudah kita untuk mengetahui pemakaian listrik yang ada dirumah kita dan kita dapat membatasi pemakaian daya maksimum dirumah kita misalnya kita membuat batas maksimum nya itu di 450amper maka secara otomatis peralatan listrik yang terhubung dengan sumber listrik akan langsung dimatikan melalui aplikasi yang sudah di program untuk memonitoring daya listrik ini, dan juga dengan alat ini user juga dapat mengetahui berapa pemakaian listrik nya yng bisa dilihat melalui aplikasi blynk.

5.2 Saran

Setelah melakukan uji coba secara keseluruhan pada alat ini, maka saya selaku penulis memberikan saran ,yaitu:

Hasil aplikasi sistem monitoring daya listrik rumah tinggal interface android dapat ditingkatkan lagi sehingga dapat menambah fitur-fitur lain, dan tampilan interface yang dapat dikembangkan lagi supaya lebih menarik pengguna.



DAFTAR PUSTAKA

- Amaro, Najib. 2017. Sistem Monitoring Besaran Listrik Dengan Teknologi IoT (Internet of Things). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Bueche, Frederick J. 1989. Fisika Edisi Kedelapan. Jakarta: Erlangga.
- Dinata, Irwan, dkk. 2015. Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database. Bangka Belitung: Universitas Bangka Belitung.
- Dugan, R.C., McGranaghan, M.F., Santoso, S and Beaty, H.W. (1996) Electrical Power System Quality. 2nd Edition, McGraw-Hill, New York.
- Fitriandi, A, dkk. 2016. Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler Dengan SMS Gateway. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Hanif, M, A. 2015. Sistem Monitoring Secara Real-Time Penyimpanan Energi Listrik dari Wind Turbine of Lentera Angin Nusantara (LAN). Bandung: Telkom University.
- Juliantara, P, A, dkk 2018. Rancang Bangun Kapasitor Bank Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega328P Untuk Perbaikan Faktor Daya. Bali: Universitas Udayana Denpasar.
- Kurniawan. 2016. Purwa Rupa IoT (Internet of Things) Kendali Lampu Gedung. Lampung: Universitas Lampung.

Mario, dkk.2018. Rancang Bangun Sistem Proteksi dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik Pada Beban SkalaRumah Tangga Berbasis Mikrokontroler ATmega328P. Tanjungpura: FMIPA Universitas Tanjungpura.

Nusa, Temy, dkk. 2015. Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler. UNSRAT.Manado.

Safril, Ivan, H. 2019. Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.Suryaningsih, Sri, dkk. 2016. Rancang Bangun Alat Pemantau Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet. Bandung: Universitas Padjadjaran.

Sulistyowati, Riny. 2012. Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler. Surabaya: ITATS.

Yasin, Muhammad. 2013.Perancangan Cos Phi Meter Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Bogor: Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor.

Yulizar, dkk, 2016. Prototipe Pengukuran Pemakaian Energi Listrik Pada Kamar Kos Dalam Satu Hunian Berbasis ArduinoUno R3 Dan GSM Shield SIM900. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.

Simanjuntak, Maratur G, (2013), Perancangan Prototipe Smart Building Berbasis Arduino Uno. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Wassem Muhammad (2015). A Review On Internet Of Things (IOT). International journal of Computer Aplications 113.

Arduino Uno. <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>, 2017

Fatsyahrina Fitriastuti, Siswadi. 2011. Aplikasi Kwh (Kilo Watt Hour) meter berbasis microntroller atmega 32 untuk memonitor beban listrik. Jurnal kompetensi teknik. Vol 2

UNESA. 2012. Pedoman Penulisan Artikel Jurnal, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.

Anonim. 2017. “ Cara mengakses sensor tegangan 220v ZMPT101b”, <http://www.sfe-electronics.com/arduino/cara-akses-sensor-tegangan-ac1-fasa-zmpt101b>

Anonim. “ 5v5-pin relay”, <https://components101b.com/5v-relay-pinout-working-datasheet>

Anonim. “wemos elektronik” [http://wiki.wemos.cc/products:d1:d1_minifully integrated](http://wiki.wemos.cc/products:d1:d1_minifully_integrated)



Program Arduino Ide

```
#include <PZEM004Tv30.h>

#include "ZMPT101B.h"

#include <SoftwareSerial.h>

#include <Wire.h> // Library for I2C communication

#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Library for LCD

unsigned long millisSebelum;

unsigned long millisSetelah;

unsigned long millislcdSebelum;

unsigned long millislcdSetelah;

const unsigned long periode1 = 1000;

const unsigned long periode2 = 2000;

const unsigned long periode3 = 4000;

float voltage1;

float voltage2;

float current;

float power;

float energy;

float pf;

char voltage1String[10];

char voltage2String[10];

char currentString[10];
```



```
char powerString[10];

char energyString[10];

char pfString[10];

char buffer[64];

boolean resetTrigger = false;

int screenPos = 0;

SoftwareSerial pzemSWSerial(12, 11);

SoftwareSerial dataKirim(6, 7);

PZEM004Tv30 pzem;

ZMPT101B voltageSensor(A0);

LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);

void setup()
{
    // put your setup code here, to run once:

    Serial.begin(9600);

    dataKirim.begin(9600);

    pzem = PZEM004Tv30(pzemSWSerial);

    pinMode(5, OUTPUT);

    pinMode(8, INPUT);

    pinMode(9, OUTPUT);

    pinMode(3, INPUT);

    delay(100);
```

```
voltageSensor.setZeroPoint(512);

voltageSensor.setSensitivity(0.0019);

lcd.init();

lcd.backlight();

millisSebelum = millis();

millislcdSebelum = millis();

}

void lcdRoutine(){

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0); // Set the cursor on the third column and first row.

lcd.print("PZEM:"); // Print the string "Hello World!"

lcd.setCursor(0, 1); //Set the cursor on the third column and the second row
(counting starts at 0!).

lcd.print("ZMPT:");

lcd.setCursor(6, 0);

lcd.print(voltage1String);

lcd.setCursor(6, 1);

lcd.print(voltage2String);

}

void lcdRoutine1(){

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0); // Set the cursor on the third column and first row.
```

```
lcd.print("I:"); // Print the string "Hello World!"

lcd.setCursor(2, 0);

lcd.print(currentString);

lcd.setCursor(7, 0); //Set the cursor on the third column and the second row
(counting starts at 0!).

lcd.print("kWh:");

lcd.setCursor(11, 0);

lcd.print(energyString);

lcd.setCursor(0, 1); // Set the cursor on the third column and first row.

lcd.print("P:"); // Print the string "Hello World!"

lcd.setCursor(2, 1);

lcd.print(powerString);

lcd.setCursor(10, 1); // Set the cursor on the third column and first row.

lcd.print("PF:"); // Print the string "Hello World!"

lcd.setCursor(13, 1); // Set the cursor on the third column and first row.

lcd.print(pfString); // Print the string "Hello World!"

}

void loop() {

    millisSetelah = millis();

    millislcdSetelah = millis();

    voltage1 = pzem.voltage();
```

```
voltage2 = voltageSensor.getVoltageAC();

current = pzem.current();

power = pzem.power();

energy = pzem.energy();

Serial.println(voltage1);

Serial.println(voltage2);

Serial.println(current);

Serial.println(power);

Serial.println(power);

Serial.println(energy);

pf = pzem.pf();

dtostrf(voltage1,4,2,voltage1String);

dtostrf(voltage2,4,2,voltage2String);

dtostrf(current,4,2,currentString);

dtostrf(power,4,2,powerString);

dtostrf(energy,4,2,energyString);

dtostrf(pf,4,2,pfString);

sprintf(buffer,"<%s,%s,%s,%s,%s,%s>", voltage1String, voltage2String,
currentString, powerString, energyString, pfString);

if (digitalRead(3) == 1 && resetTrigger == false){

pzem.resetEnergy();
```

```
    resetTrigger = true;

    Serial.println("Reset initiated");
}

if (resetTrigger == true){
    if (digitalRead(3) == 0){

        resetTrigger = false;

        Serial.println("Reset finished");
    }
}

if (digitalRead(8) == 1){
    digitalWrite(9, HIGH);
}
else {
    digitalWrite(9, LOW);
}

if (millislcdSetelah - millislcdSebelum >= periode2){

    screenPos++;

    switch (screenPos) {

    case 1:

        lcdRoutine();

        break;

    case 2:
```

```
    lcdRoutine1();

    screenPos = 0;

    break;

default:

    break;

}

millisLcdSebelum = millis();

}

if (millisSetelah - millisSebelum >= periode1){

    dataKirim.listen();

    digitalWrite(5, HIGH);

    dataKirim.write(buffer);

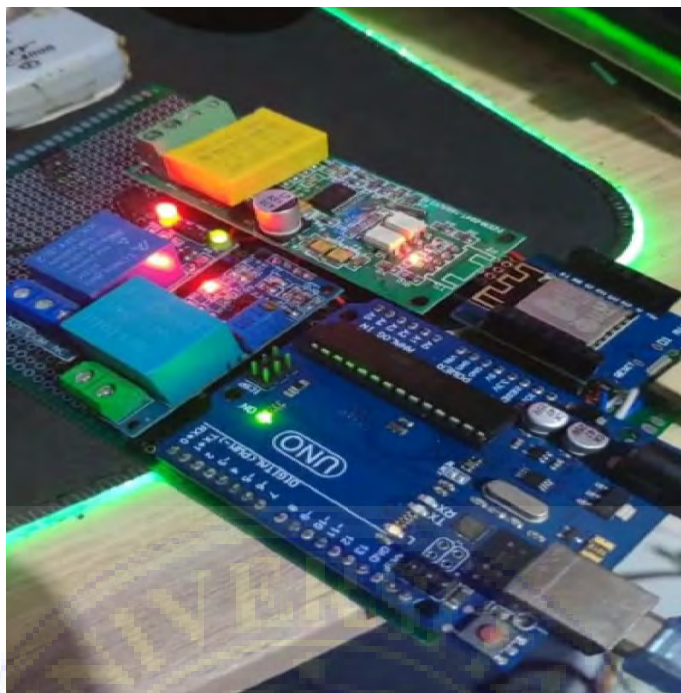
    digitalWrite(5, LOW);

    pzemSWSerial.listen();

    millisSebelum = millis();

}

}
```



Rangkaian keseluruhan percobaan



Tampilan rangkaian dengan box hitam



Tampilan pada layar LCD

