

PERANCANGAN PLTS PADA TAMBAK IKAN SEBAGAI PENERANGAN
DAN PENGERAK MOTOR KINCIR AIR



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D4) Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUH. KAHLIL GIBRAN
421 21 208

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2022

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Perancangan PLTS pada Tambak Ikan sebagai Penerangandan Penggerak Motor Kincir Air oleh Muh Kahlil Gibran 421 21 208 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 23 September 2022

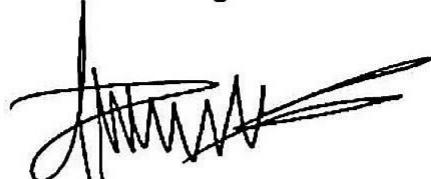
Pembimbing I,



Bakhtiar, S.T., M.T.

NIP 19200323 199603 1 002

Pembimbing II

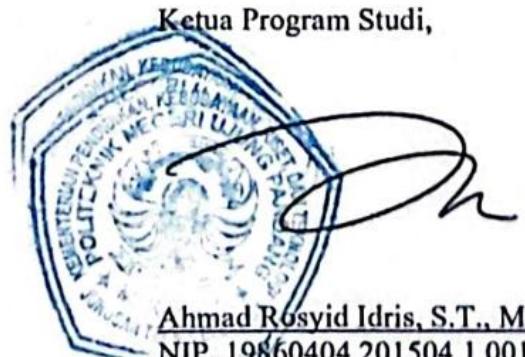


Dr. Alimin, M.Pd.

NIP 19590812 199003 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Ahmad Rosyid Idris, S.T., M.T.
NIP. 19860404 201504 1 001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari selasa tanggal 27 September 2022, Tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima dengan baik skripsi oleh Mahasiswa : Muh Kahlil Gibran NIM 42121208 dengan judul Perancangan PLTS pada Tambak Ikan Sebagai Penerangan dan Penggerak Motor Kincir Air.

Makassar, September 2022

Tim Penguji Ujian Skripsi:

1. Aksan, S.T.,M.T.

Ketua

(.....)

2. Ruslan L, S.T.,M.T.

Sekretaris

(.....)

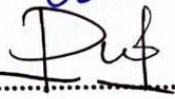
3. Sarma Thaha, S.T.,M.T.

Anggota 1

(.....)

4. Musfirah Putri Lukman, S.T.,M.T.

Anggota 2

(.....)

5. Bakhtiar, S.T.,M.T.

Pengarah 1

(.....)

6. Dr. Alimin, M.Pd.

Pengarah 2

(.....)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah swt. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Perancangan PLTS pada Tambak Ikan sebagai Penerangan dan Penggerak Motor Kincir Air” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal 20 Februari 2022 sampai dengan 19 September 2022 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang. Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D. sebagai Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ahmad Rosyid Idris, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Bakhtiar, S.T., M.T. sebagai pembimbing I dan Bapak Dr. Alimin, M.Pd. sebagai pembimbing II yang telah menerahkan waktu dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen dan tenaga kependidikan Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan kepada keluarga terutama kedua orangtua yang selalu setia mendoakan dan memberikan dorongan serta

motivasi baik moril maupun materil, serta teman-teman kelas RPL 4C Listrik Angkatan 2021 yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan kepada semua pihak yang terkait dalam penulisan skripsi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat .

Makassar, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Kegiatan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sejarah Solar Cell.....	4
2.2 Pengertian Solar Cell (<i>Photovoltaic</i>)	6
2.3 Solar Charge Controller (SCC).....	7
2.3.1 Fungsi Utama Dari <i>Solar Charge Controller</i>	8
2.3.2 Cara Menggunakan <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.3.3 Jenis-Jenis <i>Solar Charge Controller</i>	9
2.4 ESP32.....	10

2.5	Sensor PZEM 004-T	11
2.6	Relay Modul.....	12
2.7	Relay MK2P	13
2.8	Power Inverter.....	14
2.9	Baterai (Akumulator)	15
2.10	Motor Listrik	16
2.11	Software Arduino IDE	18
2.12	Software MIT App Inventor.....	19
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Tempat dan Waktu Kegiatan.....	20
3.2	Alat dan Bahan.....	20
3.3	Prosedur Perancangan.....	22
3.3.1	Studi Literatur.....	23
3.3.2	Identifikasi Masalah.....	24
3.3.3	Perancangan Alat	24
3.4	Perancangan Sistem Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	24
3.4.1	Perancangan Elektronik	24
3.4.2	Perancangan PCB	26
3.5	Perancangan Sistem Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	27
3.5.1	Perancangan Flowchart.....	28
3.5.2	Tampilan Aplikasi Monitoring MIT App Inventor	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Perancangan dan Deskripsi Alat	31
4.1.1	Hasil Pembuatan dan Perakitan Box	31
4.1.2	Hasil Pembuatan Sistem Elektronik	32

4.1.3 Hasil Pembuatan Software	33
4.2 Spesifikasi Alat.....	33
4.3 Pengujian pada Hardware Modul.....	34
4.3.1 Pengujian ESP-32.....	34
4.3.2 Pengujian Sensor PZEM004-T.....	35
4.3.3 Pengujian Modul Relay	35
4.3.4 Pengujian Power Inverter	36
4.3.5 Pengujian Panel Surya.....	36
4.3.6 Perbandingan data sensor yang diterima firebase dengan aplikasi	37
4.3.7 Perbandingan Alat Racangan dengan Alat Ukur	38
4.4 Deskripsi Tambak.....	39
4.5 Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	40
4.5.1 Menentukan Potensi Energi Radiasi Matahari	40
4.5.2 Menghitung energi listrik yang akan disuplai (Beban)	41
4.5.3 Menentukan sistem PLTS	41
4.5.4 Menentukan kapasitas dan jumlah panel surya yang dibutuhkan...	42
4.5.5. Menentukan kapasitas dan jumlah baterai.....	42
BAB V PENUTUP.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Skema Solar Cell.....	7
Gambar2. 2 Solar Charge Controller	8
Gambar 3. 1 Bagan Prosedur Perancangan	23
Gambar 3. 2 Skema Perancangan	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Hardware	25
Gambar 3. 4 Skematik Perancangan PCB.....	26
Gambar 3. 5 Layout Perancangan PCB.....	27
Gambar 3. 6 Flowchart Alat.....	28
Gambar 3. 7 Tampilan Aplikasi Monitoring.....	30
Gambar 4. 1 Box Panel	31
Gambar 4. 2 Sistem Elektronik Alat	32
Gambar 4. 3 Tampilan Software Alat	33
Gambar 4. 4 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Ukur.....	38
Gambar 4. 5 Tambak H.Tawang di daerah Takalar	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Alat	20
Tabel 3. 2 Daftar Bahan	21
Tabel 4. 1 Pegujian ESP-32	34
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor PZEM004-T	35
Tabel 4. 3 Pengujian Modul Relay.....	35
Tabel 4. 4 Pengujian Power Inverter.....	36
Tabel 4. 5 Pengujian Panel Surya	36
Tabel 4. 6 Perbandingan data Sensor firebase dengan Aplikasi	37
Tabel 4. 7 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Ukur pada Beban.....	39
Tabel 4. 8 Data Insulasi Matahari di Kab.Takalar	40
Tabel 4. 9 Perhitungan daya dan energi harian.....	41

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh Kahlil Gibran

NIM : 421 21 208

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan Dalam Laporan Tugas Akhir Ini yang berjudul Perancangan PLTS pada Tambak Ikan sebagai Penerangan dan Penggerak Motor Kincir Air merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, September 2022

Muh Kahlil Gibran

421 21 208

PERANCANGAN PLTS PADA TAMBAK IKAN SEBAGAI PENERANGAN DAN PENGERAK MOTOR KINCIR AIR

RINGKASAN

Penggunaan PLTS dan generator dalam memenuhi kebutuhan energi listrik diharapkan dapat meningkatkan produksi ikan. Pada perancangan sistem hibrid sebagai catu daya pada tambak ikan ini dititikberatkan untuk menghidupkan kincir air, penerangan dan catu daya. Studi perencanaan ini dibuat untuk dapat membantu catu daya listrik ramah lingkungan, pemanfaatan energi terbarukan, meningkatkan sanitasi tambak serta mengurangi penggunaan energi fosil yang kurang baik untuk lingkungan. Sistem hibrid ini memanfaatkan PLTS sebagai sumber utama (primer) yang dikombinasikan dengan sumber PLN sebagai sumber energi cadangan. Penggabungan dua sumber energi ini sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk menaikkan harga bahan bakar minyak (BBM) dan tarif listrik dalam negeri yang menyebabkan perubahan perekonomian. Hal ini perlu dilakukan dan dapat digunakan sebagai rekomendasi kepada para pemilik tambak ikan untuk meminimalkan kesulitan ekonomi yang diakibatkan oleh kenaikan bahan bakar dan tarif Listrik.

Aerator dapat meningkatkan kadar oksigen bagi air sehingga sirkulasi pernapasan ikan di dalam tambak tercukupi. Semakin kecil gelembung oksigen yang dihasilkan, akan semakin cepat oksigen diserap oleh air. Adapun rancang bangun alat ini menggunakan Mikrokontroller ESP 32 yang terintegrasi *MIT App Inventor* dan *Firebase* untuk mengontrol dan memonitoring konsumsi energi listrik pada tambak ikan.

Kata Kunci : Tambak Ikan, Aerator, *MIT App Inventor*, ESP32.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik adalah salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, aktifitas yang lakukan manusia sehari hari tidak luput dari ketergantungannya kepada listrik. Listrik memang sangat membantu bagi manusia untuk melakukan aktifitas perkerjaan, ibadah, penerangan jalan, termasuk untuk kebutuhan di tambak ikan. Kebutuhan listrik ditambah ikan meliputi antara lain: penggerak pompa, aerator, penerangan tambak ikan. Umumnya kebutuhan listrik pada tambak ikan disuply oleh listrik PLN.

Kondisi geografis Indonesia berada di katulistiwa yang mempunyai potensi angin dan sinar matahari yang dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik. Hal ini memberikan peluang pada semua area tentang potensi listrik dari sinar matahari termasuk area tambak. Banyaknya keinginan masyarakat di Desa yang mayoritas perekonomian mereka bergantung pada usaha budidaya ikan. Ketergantungan mereka kepada budidaya ikan tersebut membuat mereka disibukkan kesehariannya di tambak ikan.

Permasalahan yang terjadi adalah belum adanya pasokan listrik di beberapa area tambak serta biaya penggunaan listrik PLN untuk tambak cukup banyak, akibatnya adalah mempengaruhi budidaya ikan mereka karena disetiap tambak membutuhkan aerator. Aerator merupakan alat yang digunakan pada usaha tambak dalam proses aerasi atau melarutkan oksigen bebas ke dalam air tambak untuk memberikan oksigen pada ikan dan mengurangi kematian ikan disetiap harinya . Maka sebagai solusinya adalah diperlukan sumber listrik lain sebagai

solusi alternatif pasokan listrik dengan memanfaatkan sinar matahari seperti PLTS. PLTS sendiri tersusun dari berbagai komponen seperti : *Solar Cell, Solar Charge Control, baterai, dan Inverter.*

Diharapkan dengan adanya energi listrik bisa mengurangi kematian ikan disetiap harinya dan membuat mereka tidak bolak balik kerumah dan merasa nyaman ditambak dengan adanya fasilitas yang ada. Dan dengan adanya listrik bisa membuat para penjaga tambak disetiap malamnya bisa nyaman dan tidak takut akan kegelapan. Namun PLTS harganya masih relatif mahal untuk biaya awal pemasangan. Untuk itu perlu ada suatu acuan atau pedoman analisa penggunaan PLTS dengan PLN yaitu cara menghitung dan memilih komponen PLTS dengan PLN yang dibutuhkan masyarakat tersebut sehingga masyarakat mampu membayar dan dapat menikmati listrik, untuk memenuhi kebutuhan. Berdasarkan uraian tersebut, Tugas akhir ini mengambil judul perancangan PLTS pada tambak ikan sebagai penerangan dan penggerak motor kincir air.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diamati pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat PLTS pada tambak ikan?
2. Bagaimana membuat automatic transfer switch pada sumber tegangan PLN dan PLTS ?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka ruang lingkup Tugas Akhir ini adalah:

1. Penggunaan alat ini adalah sebagai pembangkit listrik pada tambak ikan.
2. Alat ini bekerja berdasarkan energi listrik yang dihasilkan oleh PLTS, serta kondisi oksigen dan cahaya pada tambak ikan.

1.4 Tujuan

1. Merancang dan membuat alat PLTS pada tambak ikan.
2. Membuat automatic transfer switch pada alat dengan sumber tegangan PLN dan PLTS.

1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat yang diharapkan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk membantu masyarakat di daerah yang masih kurang pasokan listrik terutama pada tambak ikan.
2. Hasil peracangan ini diharapkan dapat memperbaiki efisiensi dari *solar cell*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tinjauan pustaka untuk mendukung penulisan laporan akhir ini. Teori yang akan dibahas yaitu mengenai Sel Surya, Solar Charge Controller, Mikrokontroler, Sensor Tegangan, Inverter, dan pembahasan lainnya yang menjadi landasan teori pada laporan akhir ini.

Semua dasar teori dalam tinjauan pustaka ini diambil dari buku, jurnal, laporan dan internet.

Penelitian Tentang Pemanfaatan PLTS pada tambak ikan sudah pernah dilakukan sebelumnya, Salah satunya penelitian yang pernah dilakukan oleh Arif Adi Anang dengan judul “Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Tambak Ikan” pada tahun 2019. Pada penelitian ini membuat sebuah alat dengan menggunakan panel surya, Solar Charge Controller, Baterai dan lampu LED sebagai penerangan pada tambak ikan. Kekurangan dari alat ini adalah belum adanya penggunaan sensor cahaya sebagai otomasi untuk menyalakan dan mematikan lampu LED pada tambak ikan dan juga belum ada pemberian aerator pada tambak.

2.1 Sejarah Solar Cell

Tenaga listrik dari cahaya matahari pertama kali ditemukan oleh *Alexandre – Edmund Becquerel* seorang ahli fisika Perancis pada tahun 1839. Temuannya ini merupakan cikal bakal teknologi solar cell. Percobaan ini dilakukan dengan

menyinari dua buah elektrode dengan berbagai macam cahaya. Elektrode tersebut dilapisi dengan bahan yang sensitif terhadap cahaya, yaitu AgCl dan AgBr, dan dilakukan pada kotak hitam yang dikelilingi dengan campuran asam. Dalam percobaanya, ternyata tenaga listrik meningkat saat intensitas cahaya meningkat. Kemudian, penelitian dari Bacquerel dilanjutkan oleh peneliti-peneliti lainnya. Pada tahun 1873, seorang insinyur Inggris Willoughby Smith menemukan Selenium sebagai suatu elemen fotokonduktivitas. Kemudian pada tahun 1876, William Grylls dan Richard Evans Day membuktikan bahwa Selenium menghasilkan arus listrik apabila disinari dengan cahaya matahari. Hasil penemuan mereka menyatakan bahwa Selenium dapat mengubah tenaga matahari secara langsung menjadi listrik tanpa ada bagian bergerak atau panas, sehingga disimpulkan bahwa solar cell sangat tidak efisien dan tidak dapat digunakan untuk menggerakkan peralatan listrik.

Tahun 1894 Charles Fritts membuat sel surya pertama, yaitu suatu bahan semikonduktor (selenium) yang dibalut dengan lapisan tipis emas. Tingkat efisiensi yang dicapai baru 1% sehingga belum juga dapat dipakai sebagai sumber energi, tetapi kemudian dipakai sebagai sensor cahaya. Tahun 1905, Albert Einstein mempublikasikan tulisannya mengenai efek fotolistrik. Tulisannya ini mengungkapkan bahwa cahaya terdiri dari paket-paket atau "*quanta of energi*" yang kini lazim disebut "photon." Teorinya ini sangat sederhana tetapi revolusioner. Kemudian tahun 1916 pendapat Einstein mengenai efek fotolistrik dibuktikan oleh percobaan Robert Andrew Millikan, seorang ahli fisika berkebangsaan Amerika yang mendapatkan Nobel Prize untuk karya efek

fotolistrik tersebut.Tahun 1923 Albert Einstein akhirnya juga mendapatkan Nobel Prize untuk teorinya yang menerangkan efek fotolistrik yang dipublikasikan 18 tahun sebelumnya.

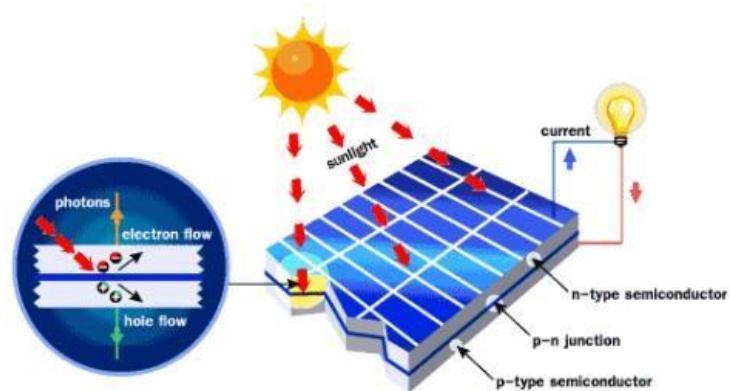
Hingga tahun 1980,an efisiensi dari hasil penelitian terhadap sel surya masih sangat rendah sehingga belum dapat digunakan sebagai sumber daya listrik. Tahun 1982, Hans Tholstrup seorang Australia mengendarai mobil bertenaga surya pertama untuk jarak 4000 km dalam waktu 20 hari dengan kecepatan maksimum 72 km/jam. Tahun 1985, University of South Wales Australia memecahkan rekor efisiensi sel surya mencapai 20% dibawah kondisi satu cahaya matahari.Tahun 2007, University of Delaware berhasil menemukan teknologi sel surya yang efisiensinya mencapai 42.8% Hal ini merupakan rekor terbaru untuk “*thin film photovoltaic solar cell.*” Perkembangan dalam riset sel surya telah mendorong komersialisasi dan produksi sel surya untuk penggunaannya sebagai sumber daya listrik.

2.2 Pengertian Solar Cell (*Photovoltaic*)

Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik.photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung.PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul.Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel.Sedangkan yang dimaksud dengan surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas

dasar efek fotovoltaik. Solarcell mulai popular akhir-akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan enegi fosil dan isu global warming. energi yang dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis.

Solar cell dapat dilihat pada Gambar 2.1.



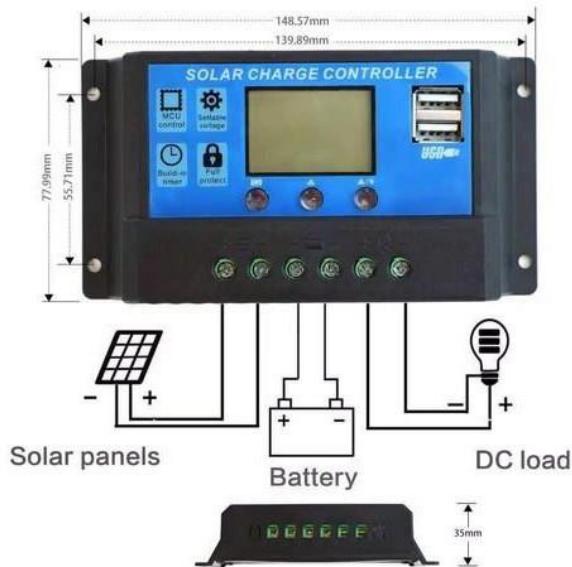
Gambar2. 1 Skema Solar Cell

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian semikonduktor dengan metode yang sama namun hanya dapat menghasilkan arus maksimal 50 mA. Melalui penelitian sederhana ini kami melakukan penelitian lanjutan dengan mengembangkan rangkaian seri dan pararel dan variasi terhadap jarak antar tembaga hingga dapat mengetahui peluang pemanfaatan solarcell tembaga ini.

2.3 Solar Charge Controller (SCC)

Dalam penggunaan panel surya dengan sistem *off-grid*, terdapat sebuah alat yang penting untuk diperhatikan. Alat tersebut adalah SCC (*Solar Charge*

Controller), terpasang di antara panel surya dan baterai. SCC adalah sebuah alat elektronik yang berguna mengatur arus listrik yang masuk ke dalam baterai.



Gambar2. 2 Solar Charge Controller

2.3.1 Fungsi Utama Dari Solar Charge Controller

1. Menyesuaikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai, supaya baterai tidak mengalami *overcharge* atau kelebihan pengisian yang berakibat baterai bisa cepat rusak. Dengan begitu, baterai selalu dalam keadaan kondisi penuh, tetapi tanpa harus *overcharge*.
2. Menghindari baterai *Over Discharge* atau baterai dalam keadaan lemah. Artinya, apabila baterai dalam kondisi lemah atau tegangannya turun terlalu rendah, SCC akan menghentikan aliran ke beban. Ini penting, kerena apabila baterai dalam kondisi tegangan sangat rendah, baterai akan cepat rusak.

3. Menghentikan arus terbalik ketika tidak ada sumber energi matahari yang memadai. Ketika mendung yang sangat gelap atau pada malam hari, baterai tidak bisa di *charge*. Itu memungkinkan terjadinya aliran listrik dari baterai ke solar panel. Dengan adanya SCC, hal itu tidak akan terjadi.

2.3.2 Cara Menggunakan *Solar Charge Controller*

Untuk cara menggunakan SCC sama dengan apa yang tertera pada gambar di atas, yaitu arus listrik dari panel surya langsung di sambungkan ke SCC. Selanjutnya, jika menggunakan sistem On-Grid maka dari SCC langsung ke inverter dan dari inverter ke jaringan listrik yang ada di rumah. Namun, jika menggunakan sistem Off-Grid maka arus dari SCC perlu disambungkan ke baterai, seperti pada gambar di atas.

2.3.3 Jenis-Jenis *Solar Charge Controller*

1) MPPT (*Maximum Power Point Tracking*)

Kelebihan:

- a) Memiliki efisiensi yang tinggi.
- b) Cocok digunakan untuk pemasangan panel surya dengan skala besar.
- c) Ketika baterai dalam keadaan lemah, kinerjanya malah lebih baik.
- d) Dapat mengambil mengambil daya maksimum dari PV.

2) PWM (*pulse width modulation*)

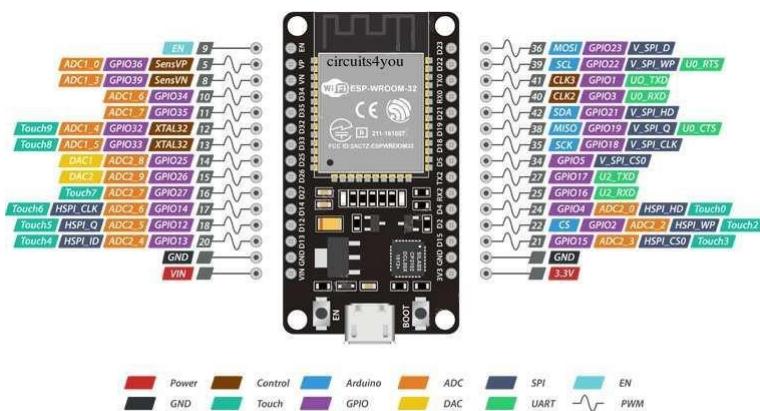
Kelebihan:

- a) Memiliki harga yang lebih ekonomis.
 - b) Cocok digunakan untuk pemasangan panel surya dengan skala kecil.
 - c) Ketika baterai dalam keadaan penuh, kinerjanya malah lebih baik.
 - d) Lebih awat karena PWM menggunakan komponen yang lebih sedikit.

2.4 ESP32

Mikrokontroler ESP3-2 merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266.

Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul wifi dan bluetooth sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Memiliki 18 ADC (Analog Digital Converter), 2 DAC, 16 PWM, 10 Sensor sentuh, 2 jalur antarmuka UART, pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3ESP-32

2.5 Sensor PZEM 004-T

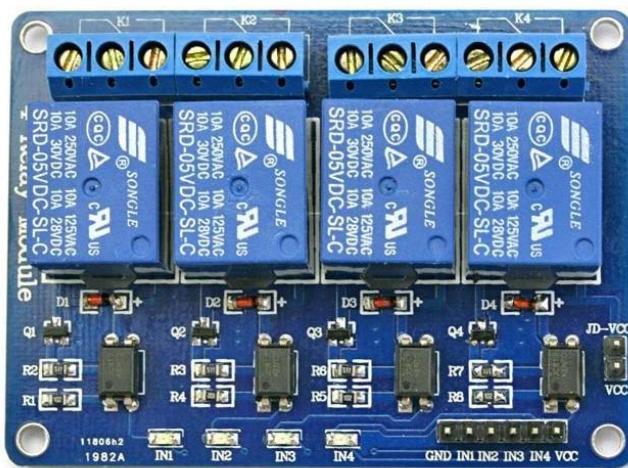
Sensor arus yang sering digunakan pada umumnya adalah PZEM004T, SCT013, ACS712 dan WCS1800. Dari keempat sensor tersebut hasilnya menunjukkan bahwa PZEM004T memberikan kinerja yang terbaik dengan harga terjangkau juga bisa mengukur voltase dan kekuatan yang bisa digunakan lebih lanjut. Yang kedua SCT013 karena kinerjanya yang sangat bagus dengan harga terjangkau. Kemudian ACS712, dengan hasil yang diterima dan harga sangat rendah sehingga sangat cocok untuk proyek kecil. Yang terakhir adalah WCS1800, yang merupakan sensor paling mahal di antara 4 sensor. PZEM 004T adalah sensor yang dapat melakukan pengukuran parameter listrik (tegangan, arus, daya aktif, energi). Dan juga dapat dihubungkan melalui arduino ataupun platform opensource lainnya seperti NodeMCU, Raspberry pi 3, dll. Dimensi fisik dari papan PZEM-004T adalah $3,1 \times 7,4$ cm. Modul PZEM004T dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100A. Berikut ini sensor PZEM-004T ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar2. 4 Sensor PZEM 004-T

2.6 Relay Modul

Relay modul bekerja seperti sebuah saklar atau switch. Switch berfungsi sebagai perantara antara mikrokontroler dengan perangkat yang membutuhkan tenaga listrik. Sehingga perangkat seperti lampu, kipas angin, dan perangkat lainnya yang membutuhkan tenaga listrik dapat berfungsi sesuai dengan sistem smart home yang dikerjakan. Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Berikut ini modul relay ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar2. 5 Modul Relay

2.7 Relay MK2P

Relai terdiri dari komponen elektromagnet yang menerima sinyal listrik hingga mengubahnya menjadi tenaga mekanis, kemudian saklar membuka maupun menutup rangkaian listrik secara otomatis. Simak penjelasan selengkapnya di bawah berikut ini.

1. Bekerja dalam kondisi terbuka (*normally open*)

Secara default, *Normally Open* atau NO merupakan cara kerja relay dalam kondisi saklar terbuka dan masih mengalirkan listrik atau aktif. Ketika aliran listrik mati, sirkuit terbuka lagi untuk menghentikan arusnya.

- **Bekerja dalam kondisi tertutup (*normally close*)**

Sedangkan untuk *Normally Close* atau NC, relay bekerja pada rangkaian tertutup hingga dan baru aktif kembali ketika dibutuhkan. Proses ini lebih praktis karena pengguna bisa menyesuaikan pemakaianya ketika diperlukan saja.

- **Prinsip kerjanya berdasarkan karakteristik masing-masing**

Prinsip kerja relay juga terbagi berdasarkan karakteristiknya masing-masing, yakni instantenous dan definite time. Instantenous relay dapat dioperasikan hanya kurang dari 0,1 detik dan tidak ada penundaan waktu.

Sedangkan definite time relay adalah proses yang beroperasi setelah jangka waktu tertentu melebihi nilai kecukupan. Oleh karena itu, proses ini memiliki rentang pengaturan arus dan waktu sehingga lebih fleksibel.



Gambar2. 6 Relay MK2P

2.8 Power Inverter

Power inverter, atau **inverter**, Adalah merupakan konverter daya listrik yang mengubah arus searah (DC) menjadi alternating current (AC), AC dapat dikonversi pada setiap tegangan yang diperlukan dan frekuensi dengan penggunaan transformator, switching, dan kontrol sirkuit yang tepat. Inverter tidak memproduksi daya listrik sendiri, melainkan daya disediakan dari sumber arus searah (DC), yang merupakan input dari power inverter tersebut, dapat berupa batry atau akki. maupun dari sel Surya (solar Cell). Power inverter ini akan sangat bermanfaat, apabila di gunakan sebagai listrik cadangan, maupun sebagai listrik pada wilayah daerah, yg masih memiliki keterbatasan listrik AC. Karena dengan adanya power inverter ini, kita dapat menggunakan aki ataupun sel

Surya, untuk menghidupkan peralatan pada keperluan rumah tangga, seperti Televisi, kipas angin, lampu, radio, kulkas, mesin cuci yang pada umumnya, masih selalu memerlukan sumber dari listrik AC, yang bertegangan 110 Volt AC ataupun 220 Volt AC.



Gambar2. 7 Power Inverter

2.9 Baterai (Akumulator)

Akumulator (aki) adalah sebuah alat yang dapat menerima, menyimpan dan mengeluarkan energi listrik, melalui proses kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor.

Biasanya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau accu) hanya dipahami sebagai "baterai" mobil. Sedangkan bahasa Inggris, kata akumulator mampu mengacu pada baterai, kapasitor, kompulsator, dan lain-lain.

di dalam standar internasional setiap satu cell akumulator memiliki tegangan sebesar 2 volt. sehingga aki 12 volt, memiliki 6 cell sedangkan aki 24 volt memiliki 12 cell.

Aki merupakan sel yang banyak kita jumpai karena banyak digunakan pada sepeda motor maupun mobil. Aki termasuk sel sekunder, karena selain menghasilkan arus listrik, aki juga mampu diberi arus listrik kembali. secara sederhana merupakan sel yang terdiri atas elektroda Pb sebagai anoda dan PbO₂ sebagai katode dengan elektrolit H₂SO₄



Gambar2. 8 Baterai (Akumulator)

2.10 Motor Listrik

Motor listrik AC berfungsi untuk merubah energi listrik dari arus listrik AC menjadi energi mekanis. Energi mekanis yang terbangkitkan berupa energi putaran poros rotor motor listrik. Fungsi motor listrik ini merupakan kebalikan dari generator AC yang berfungsi untuk merubah energi mekanis menjadi energi listrik AC.



Gambar2. 9 Motor Listrik AC

Motor listrik AC dapat diklasifikasikan menjadi berbagai jenis dengan cara kerja yang berbeda-beda. Namun pada dasarnya, prinsip kerja motor listrik AC sama seperti generator AC, generator DC, maupun motor listrik DC, yang menggunakan fenomena induksi elektromagnetik.

Berdasarkan kecepatan putaran rotor, motor listrik AC dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe yakni motor sinkron dan motor tak-sikron atau asinkron. Disebut dengan motor AC sinkron adalah karena kecepatan putaran rotornya sama persis dengan kecepatan gelombang listrik AC jaringan. Sedangkan motor listrik asinkron disebut demikian adalah karena kecepatan putaran rotornya sedikit lebih pelan daripada kecepatan gelombang listrik AC jaringan.

2.11 Software Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software dari perangkat Arduino yang berfungsi sebagai aplikasi untuk menulis dan mengunggah program yang dikerjakan pada board Arduino. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino IDE ini adalah bahasa sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman pada Arduino sudah dilakukan perubahan, hal tersebut dilakukan agar dapat memudahkan pemula saat melakukan pemrograman dari bahasa yang aslinya. Dengan adanya software Arduino IDE ini, penelitian yang dilakukan semakin mudah. Karena hanya dengan menuliskan kodingan pada software lalu di unggah ke board Arduino program sudah dapat berjalan. Berikut ini software arduino ditunjukkan pada gambar 2.10



Gambar2. 10 Software Arduino IDE

2.12 Software MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia.



Gambar 2. 11 Software MIT App Inventor

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah perancangan sistem beserta pembahasannya. Perancangan sistem ini meliputi: tempat dan waktu pelaksanaan, alat dan bahan yang digunakan, diagram blok, flowchart dilanjutkan denganprinsip kerja.

3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan

Perancangan dilaksanakan di kampus 1 gedung Teknik Elektro Lantai 2 ruangan Bengkel prodi Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang, dan waktu penelitian mulai dari Februari 2022 s/d September 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Pada metode perancangan dan pembuatan ini diperlukan sejumlah alat dan bahan untuk merakit alat ini sehingga tercipta sesuai dengan apa yang diinginkan, adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Daftar Alat

NO.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Setrika	1 buah
2.	Solder	1 buah
3.	Gurinda tangan	1buah

4.	Tang potong	1 buah
5.	Tang jepit	1 buah
6.	Bor Duduk mini	1 buah
7.	Penghisap timah	1 buah
8.	Obeng +/-	1 buah
9.	Tempat melarut	1 buah
10.	Laptop	1 buah
11.	Multimeter	1 buah
12.	Pensil	1 buah
13.	Penggaris	1 buah
14.	Cutter	1 buah

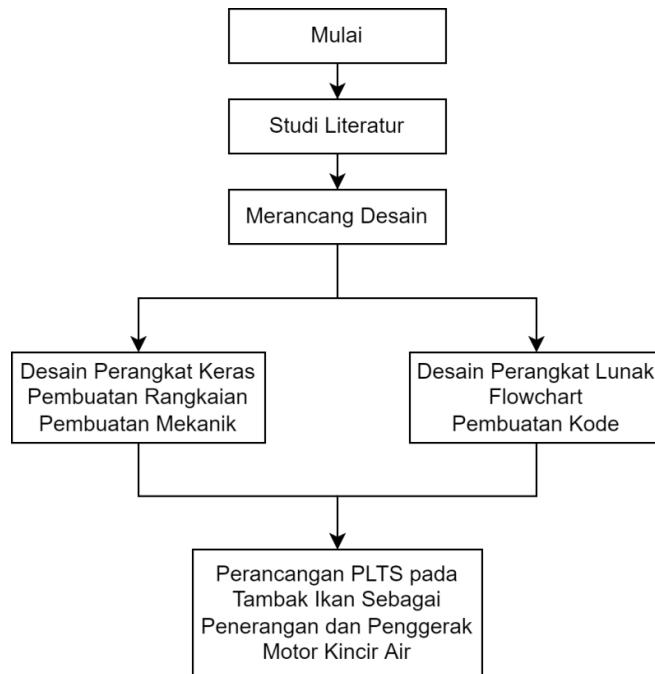
Tabel 3. 2 Daftar Bahan

NO.	Nama Komponen	Jumlah
1.	Panel Surya	1 buah
2.	Solar Charge Controller	1 buah
3.	Modul Esp32	1 buah
4.	Panel Box	1 buah
5.	Inverter	1 buah

6.	Relay MKP2	1 buah
7.	Modul Relay 5V	1 buah
8.	Sensor PZEM	2 buah
9.	Sensor DC Baterai	1 buah
10.	Akumulator	1 buah
11.	Motor AC	1 buah
12.	Papan PCB	1 buah
13.	Modul Stepdown	1 buah
14.	Pilot Lamp	2 buah
15.	Kabel Penghubung	Secukupnya

3.3 Prosedur Perancangan

Untuk memperoleh suatu alat yang baik dari segi mutu serta mempertimbangkan segi ekonomis, maka dibutuhkan langkah-langkah perancangan seperti pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Bagan Prosedur Perancangan

3.3.1 Studi Literatur

Dalam perancangan alat ini studi literatur dilakukan dengan cara mencari data data dan informasi yang diperoleh dari sumber pustaka, media cetak atau dokumen dibutuhkan dalam proses perancangan alat ini. Penelusuran data atau informasi tidak hanya untuk langkah awal untuk menyiapkan proses perancangan alat ini akan tetapi sekaligus memanfaatkan sumber-sumber perpustakaan untuk memperoleh data atau informasi mengenai rancang bangun yang akan dibuat. Studi literatur adalah bentuk pengembangan yang memerlukan persiapan yang sama dengan pengembangan lainnya akan tetapi sumber dan metode pengumpulan data dengan proses perancangan alat dengan mempelajari datasheet dari setiap komponen yang akan digunakan.

3.3.2 Identifikasi Masalah

Hal yang paling penting dalam proyek akhir ini adalah identifikasi masalah. Adapun masalah yang mungkin akan dihadapi dalam proses perancangan dan pembuatan alat tersebut adalah : a. Menguji rangkaian b. Membuat program c. Uji coba pada alat

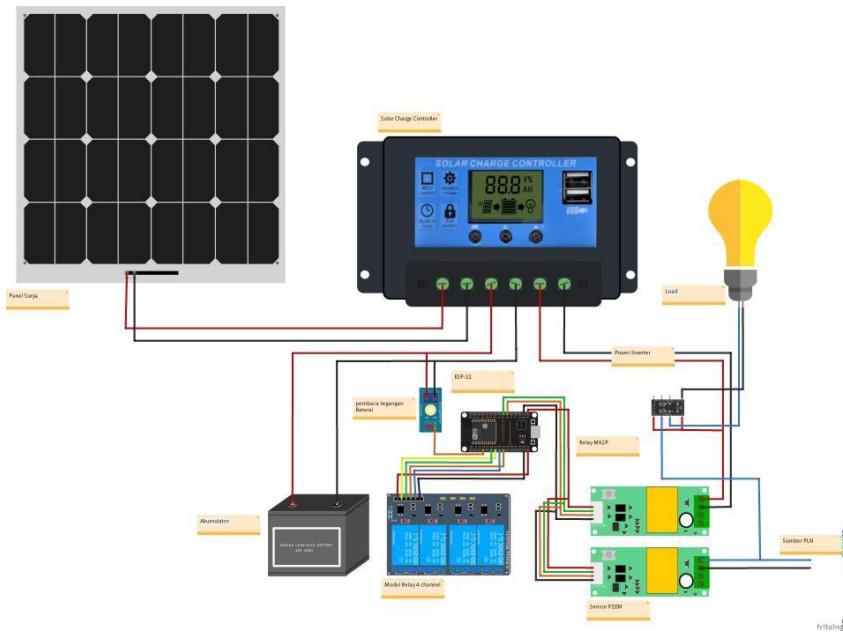
3.3.3 Perancangan Alat

Pada perancangan alat ini terdapat dua tahapan perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

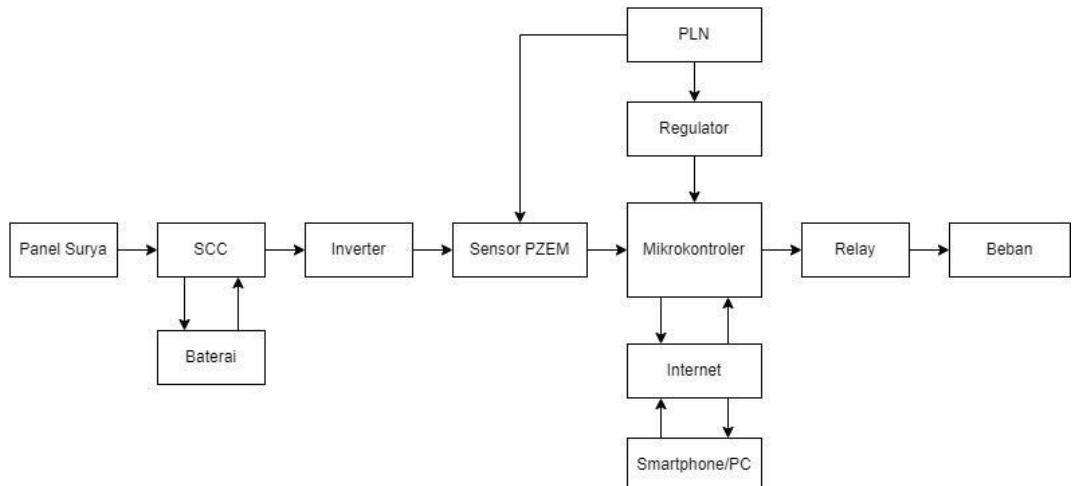
3.4 Perancangan Sistem Perangkat Keras (*Hardware*)

3.4.1 Perancangan Elektronik

Pada bagian perancangan elektronik, terdapat sebuah Mikrokontroler ESP 32 sebagai pengontrol utama yang dihubungkan ke beberapa modul lain seperti modul *relay* dan modul sensor PZEM004T. Pada perancangan ini, dibentuk sebuah diagram blok perancangan hardware yang dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Skema Perancangan

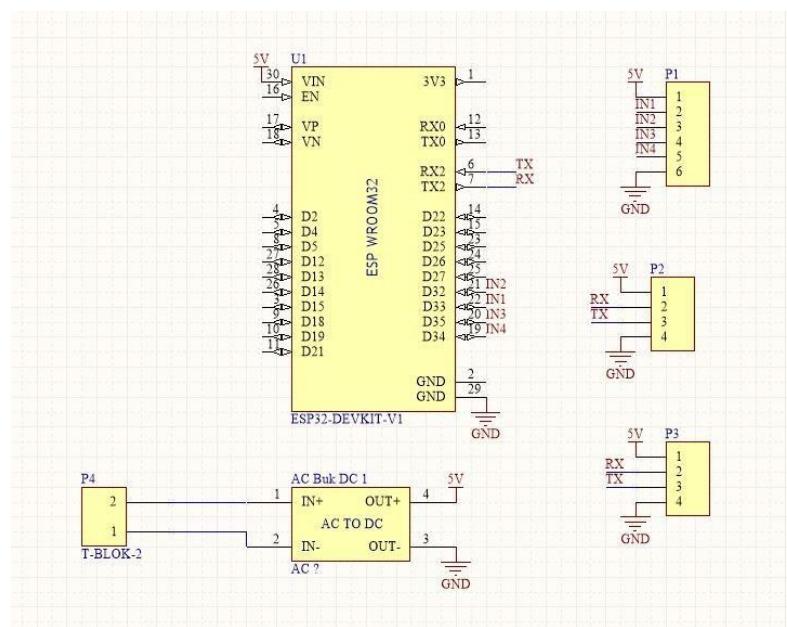


Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan Hardware

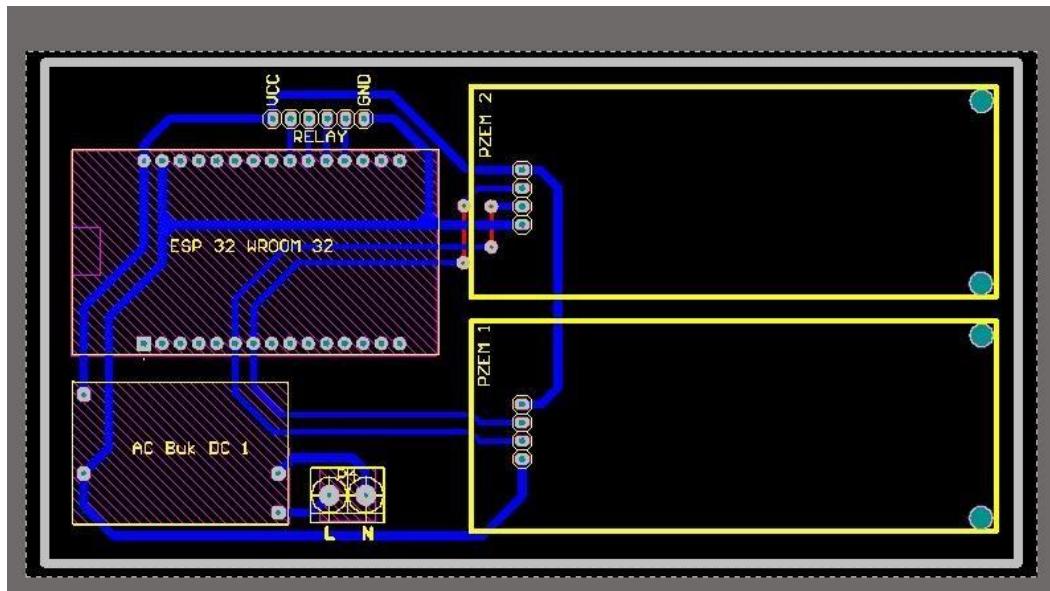
Diagram blok diatas menunjukkan bahwa ESP 32 sebagai pusat pengontrol.

Sensor PZEM004-T akan membaca tegangan, arus serta daya pada alat PLTS dan akan di proses oleh ESP-32 sehingga pembacaan tegangan, arus, dan daya dapat terkirim ke aplikasi di smartphone dengan menggunakan koneksi internet. Di aplikasi smartphone kita juga dapat mengontrol fitur *automatic transfer switch* yang dapat di aktifkan serta di non-aktifkan, kedua dengan cara menekan tombol di aplikasi. kemudian ESP-32 yang terhubung PZEM004-T akan mengolah hasil pembacaan dari kedua sensor antara PLTS dan PLN, sehingga relay dapat aktif dan menghidupkan sumber tegangan yang akan digunakan.

3.4.2 Perancangan PCB



Gambar 3. 4 Skematik Perancangan PCB



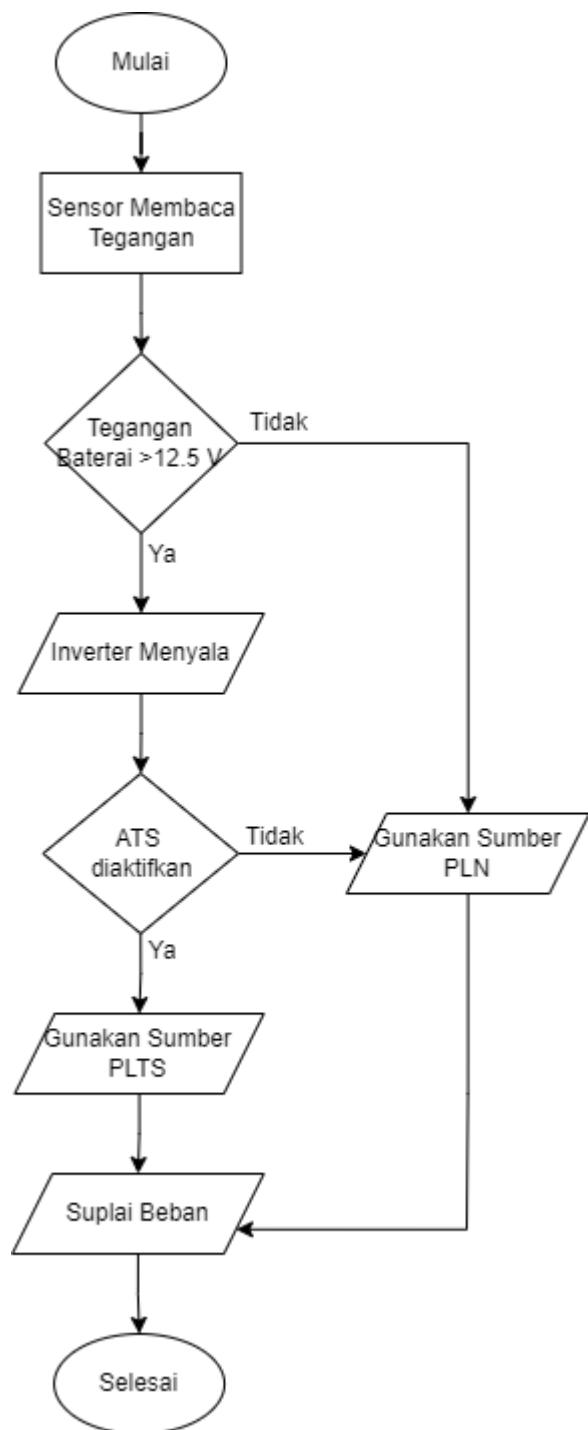
Gambar 3. 5 Layout Perancangan PCB

3.5 Perancangan Sistem Perangkat Lunak (*Software*)

Tahap perancangan software terdiri dari perancangan flowchart, pembuatan kode program dan tampilan aplikasi monitoring. Pembuatan kode program untuk rangkaian kontrol menggunakan software Arduino IDE dan pembuatan aplikasi monitoring menggunakan MIT App Inventor. Rancangan flowchart dalam alat PLTS pada Tambak Ikan ini ditunjukkan pada gambar 3.3 dan 3.4

Gambar 3.3 menjelaskan sistem kerja saat pengisian. Pertama mikrokontroler membaca tegangan yang dihasilkan oleh PLTS, jika tegangan PLTS lebih besar dari 12 volt. Maka pengisian dapat dilakukan jika sumber tegangan pengisi lebih besar dari tegangan baterai. Kemudian mikrokontroler membaca tegangan pada baterai, jika tegangan baterai kurang dari 12 volt maka PLTS akan mengisi baterai. Jika baterai sudah penuh, pengisian baterai akan dihentikan.

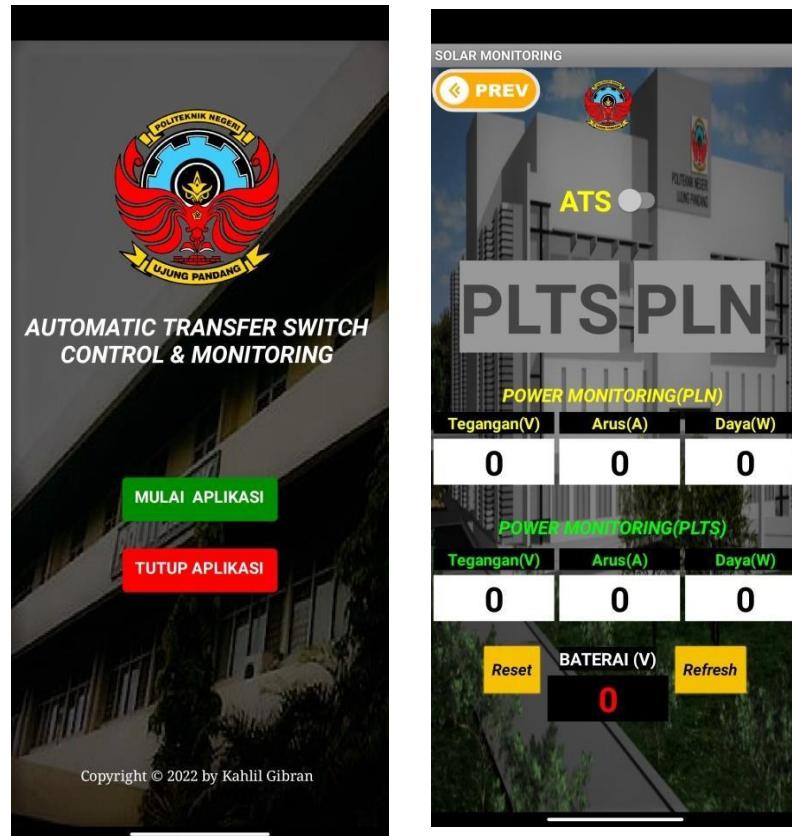
3.5.1 Perancangan Flowchart



Gambar 3. 6 Flowchart Alat

pada Gambar 3.6 menjelaskan tentang sistem kerja alat PLTS pada tambak ikan. Terdapat dua buah sensor tegangan PZEM004, dan SCC sebagai pengontrol dan pembaca tegangan baterai. Saat SCC membaca nilai tegangan baterai melebihi 12,5 V maka SCC otomatis mengalirkan arus listrik ke beban yang menuju ke Inverter untuk di ubah tegangan nya dari arus searah menjadi arus bolak-balik dan kemudian dapat di gunakan oleh beban AC. Sumber PLN akan digunakan kembali saat tidak terbaca tegangan dari PLTS untuk menyalakan lampu dan menggerakkan motor kincir air pada tambak ikan.

3.5.2 Tampilan Aplikasi Monitoring MIT App Inventor



Gambar 3. 7 Tampilan Aplikasi Monitoring

Pada tampilan aplikasi monitoring terdapat 2 parameter pengukuran sumber PLN dan PLTS serta tegangan Baterai. Tombol Mulai dan tutup aplikasi juga dapat digunakan untuk menjalankan dan menghentikan aplikasi, serta terdapat button ATS untuk mengaktifkan perpindahan otomatis sumber tegangan yang akan digunakan

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan hingga pengujian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perancangan PLTS pada Tambak Ikan sebagai Penerangan dan Penggerak Motor Kincir Air, telah menunjukkan hasil yang baik dengan berfungsinya ATS yang telah dirancang sebagai switch perpindahan sumber tegangan dari PLN dan PLTS. Menggunakan mikrokontroler ESP 32 sebagai pengontrol alat sedangkan *relay* berfungsi menghubungkan aliran listrik. Tegangan, Arus dan daya listrik di monitoring melalui aplikasi yang dibuat dari platform MIT App Inventor.
2. Pada aplikasi ini dapat dilakukan pengontrolan ATS dari jarak jauh selama mikrokontroler dan *smarthphone* terhubung ke jaringan internet.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan maka sebaiknya jaringan yang digunakan adalah jaringan wifi rumah yang koneksinya lebih baik dari pada jaringan seluler *smarthphone*

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Anang, A. 2019. Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Penerangan Tambak Ikan. Tugas Akhir. Fakultas Teknologi dan Informasi Elektro. Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Cakrawala.2021. “Solar Charge Controller: Pengertian, Fungsi, dan jenisnya,(Daring)”, (<https://www.gesainstech.com/2021/05/solar-charge-controller-pwm-mppt.html>, diakses 25 Januari 2022).
- Elektronika, Wiki.2022. “Pengertian dan Fungsi Mikrokontroler,(Daring)”, (<https://wikielektronika.com/mikrokontroler-adalah/>, diakses 25 Januari 2022).
- Environment Indonesia. 2016. “Sejarah Sel Surya: Bagaimana Teknologi Telah Berkembang”,(<https://environment-indonesia.com/sejarah-sel-surya-bagaimana-teknologi-telah-berkembang>, diakses pada 2 Februari 2022 pukul 10.27)
- Fadhil A, Syahrul. 2018. Rancang Bangun Alat Kontrol Solar Cell Berbasis Arduino pada Penerangan Jalan. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Fiyanti, Ari.2017. “Sistem Otomasi Kincir Air untuk Respirasi Udang Tambak Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO)”. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Buyung, Adnan. 2017. “DESAIN SISTEM SUPLAI ENERGI MOTOR KIPAS TAMBAK BERBASIS PLTS FOTOVOLTAIK PADA TAMBAK DI KEC.GALESONG UTARA ,(Daring)” (https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/23399-Full_Text.pdf, diakses 18 Agustus 2022)
- Artikel Teknologi. 2014. Macam-macam motor listrik ac,(Daring)”, (<https://artikel-teknologi.com/macam-macam-motor-listrik-ac/>)
- Masyhady. 2020 . “Pengertian Flowchart dan Contohnya,(Daring)”, (<http://www.waskhas.com/2020/02/pengertian-flowchart-dan-contohnya.html>)
- Omron Electronics, Inc. 2022. “Datasheet Omron MK2P, (Daring)”, (<https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/146669/OMRON/MK2P-I.html>)

L

A

M

P

I

R

A

N

1. Listing Program

```
#include "Variable.h"

#define relay1 26
#define relay2 25
#define relay3 32

int button;

void setup()
{
    pinMode(led,OUTPUT);
    pinMode(pinVolt,INPUT);
    pinMode(relay1,OUTPUT);
    pinMode(relay2,OUTPUT);
    pinMode(relay3,OUTPUT);
    Serial.begin(115200);

    // For each PZEM, initialize it
    for(int i = 0; i < NUM_PZEMS; i++)
    {

#if defined(USE_SOFTWARE_SERIAL)
    pzems[i] = PZEM004Tv30(pzemSWSerial, 0x10 + i);
#elif defined(ESP32)
    pzems[i] = PZEM004Tv30(PZEM_SERIAL, PZEM_RX_PIN,
                           PZEM_TX_PIN, 0x10 + i);
#else
    pzems[i] = PZEM004Tv30(PZEM_SERIAL, 0x10 + i);
#endif

    /////////////////////////////// iniliasi wifi
    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED){
        Serial.print(".");
    }
}
```

```

delay(300);
}

///////////////////////////// inilisasi firebase / conecting to website

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;
if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")){
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
}
else{
    Serial.printf("%s\n", config.signer.signupError.message.c_str());
}

config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see
addons/TokenHelper.h

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

}

void loop(){
    Tegangan();
    /////
    // int value2 = analogRead(pinVolt);
    // Serial.print(adc_value); Serial.print(" ");Serial.println(in_voltage);

    volt1 = pzems[1].voltage();
    arus1 = pzems[1].current();
    daya1 = pzems[1].power();
    kwh1= pzems[1].energy();
    volt2 = pzems[0].voltage();
    arus2 = pzems[0].current();
}

```

```

daya2 = pzems[0].power();
kwh2= pzems[0].energy();
if(isnan(volt1)){
    volt1=0;
}
if(isnan(volt2)){
    volt2=0;
}
delay(1000);
send2Firebase();
}

void send2Firebase(){
    ////////////////////////////////////////////////////////////////// KIRIM DATA KE FIREBASE
    //////////////////////////////////////////////////////////////////

    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Volt1", volt1);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Current1", arus1);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Daya1", daya1);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Energy1", kwh1);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/volt2", volt2);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Current2", arus2);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Daya2", daya2);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Energy2", kwh2);
    Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "monitoring/Batrai", in_voltage);
    if (Firebase.RTDB.getString(&fbdo, "/monitoring/relay")) {
        if (fbdo.dataType() == "string") {
            button = fbdo.stringData().toInt();
        }
    }
    else {
        Serial.println(fbdo.errorReason());
    }
}

```

```

        }
digitalWrite(relay3,button);
if(button==1){
if(volt2 > 100){
    state(1,0);
}else{
    state(0,1);
}
}
}

void state(int data1,int data2){
digitalWrite(relay1,data1);
digitalWrite(relay2,data2);
}

void Tegangan(){
adc_value = analogRead(pinVolt);
if (adc_value<999){
    ref_voltage = 7.65;
}
if (adc_value>999 && adc_value<1700){
    ref_voltage = 6.55;
}
if (adc_value>1700 && adc_value<2200){
    ref_voltage = 6.35;
}
if (adc_value>2200 && adc_value<2500){
    ref_voltage = 6.2;
}
if (adc_value>2500 && adc_value<2900){
    ref_voltage = 6.1;
}
}

```

```

if (adc_value>2900 && adc_value<4096){
    ref_voltage = 6;
}
adc_voltage = (adc_value * ref_voltage) / 4096.0;
in_voltage = adc_voltage / (R2/(R1+R2)) ;
}

```

```

/////////variable.h

// PZEM software Serial
#include <PZEM004Tv30.h>
#if !defined(PZEM_RX_PIN) && !defined(PZEM_TX_PIN)
#define PZEM_RX_PIN 16
#define PZEM_TX_PIN 17
#endif
#if !defined(PZEM_SERIAL)
#define PZEM_SERIAL Serial2
#endif
#define NUM_PZEMS 2
PZEM004Tv30 pzem[2];
#if defined(USE_SOFTWARE_SERIAL) && defined(ESP32)
    #error "Can not use SoftwareSerial with ESP32"
#elif defined(USE_SOFTWARE_SERIAL)
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial pzemSWSerial(PZEM_RX_PIN, PZEM_TX_PIN);
#endif
/// Library Wifi and Firebase
#include <Arduino.h>
#if defined(ESP32)
#include <WiFi.h>
#elif defined(ESP8266)
#include <ESP8266WiFi.h>

```

```

#endif

#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include "addons/TokenHelper.h"
#include "addons/RTDBHelper.h"
/////////////////////// Setingan Wifi //////////////////
#define WIFI_SSID "EPROM HOTSPOT"
#define WIFI_PASSWORD "eprom2010"
/////////////////////// End Wifi //////////////////

/////////////////////// Setingan FireBase //////////////////
//ubah apikey sesuaikan dengan database yg di firebase dan masukkan alamat/url
firebase
#define API_KEY "AIzaSyARUgUfpWd20-tukP2xavPvpT-AGlyBNcc"
#define DATABASE_URL "https://monitor-2972e-default-rtdb.firebaseio.com/"
/// variable firebase
FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
unsigned long sendDataPrevMillis = 0;
bool signupOK = false;
unsigned long count = 0;
String ledstate = "";
int led = 2;
///////////
float volt1,volt2;
float arus1,arus2;
float daya1,daya2;
float kwh1,kwh2;

///////// Variable S tegangan
#define pinVolt 34

```

```

float adc_voltage = 0.0;
float in_voltage = 0.0;
float R1 = 20000.0;
float R2 = 10000.0;
float ref_voltage;
int adc_value = 0;

```

2. Spesifikasi Komponen

- Spesifikasi Sensor Tegangan

Model Number	PZEM-004T Module
Type	Voltage Regulator
Dissipation Power	1
Operating Temperature	1
Application	Computer
Supply Voltage	80-260V
Max Operating Current	100A-119A
Rated Voltage	220v

- Spesifikasi Solar Charge Controller

Product Name	Solar Charge Controller
Type	PWM
Model Number	RBL-10A
Application	Charge Controller,Solar System
Work Time	1-24 Hours Settable
Charge Model	PWM Charging
Certification	CE
Display	LCD Screen Display
System Voltage	12V/24V Automatic Recognition
Battery Type	OPEN,AGM,GEL

- **Spesifikasi Panel Surya**

Model	SP050-18P
Peak Power (Pmax)	50W
Cell Efficiency	16,93%
Max. Power Volt (Vmp)	17.8V
Max. Power Current (Imp)	2.81A
Open Circuit Volt (Voc)	21.8V
Short Circuit Current (Isc)	3.03A
Max. System Voltage	1000V

- **Spesifikasi Power Inverter**

Merk	Usat/muse/uts
Power Capacity	1000W
Efficiency	80%
Input DC	12V
Output AC	220V
Dimension	150x90x55mm
Modified	Sine Wave

- **Spesifikasi ESP-32 DEVKIT V1 DOIT**

Number of cores	2 (Dual Core)
Wi-Fi	2.4 GHz up to 150 Mbit/s
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy) and Legacy Bluetooth
Architecture	32 bits
Clock Frequency	Up to 240 Mhz
RAM	512 KB
Pins	30
Peripherals	Capacitive Touch, ADCs (analog-to-digital converter), I2C, UART, CAN 2.0, SPI, RMII, PWM, and more.

- **Spesifikasi Modul Relay**

Input Relay	5V DC
Maximum Load	250VAC/10A 30VD/10A
Indicator	LED
Output	4 Channel
Pin	NO, COM, NC
Dimension	7.3 x 5.6 x 1.8
Weight	0.2 kg
SKU	Dev/Rel/3

3. Spesifikasi salah satu tambak di daerah Galesong, Takalar (Tambak H.Tawang)

1. Biaya tagihan listrik selama sebulan brp?

Jawab : 10-15 jt

2. Brp unit motor kincir air nya?

Jawab : 30 unit motor kincir air

3. Luas tambak?

Jawab : 1400 meter persegi

4. Berapa watt itu motor kincir airnya?

Jawab : ada 350- 750 watt

2022-09-20





4. Pengujian dan Perancangan Alat

