

**RANCANG BANGUN KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN
PENERAPAN PEMBANGKIT *HYBRID* BERBASIS IoT**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh:

Adnan Basofi	<i>NIM</i>	0032002
Rani Febbyanda	<i>NIM</i>	0032024
Ridwan Wahyudi	<i>NIM</i>	0022032

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2023**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN
PENERAPAN PEMBANGKIT *HYBRID* BERBASIS IoT**

Oleh :

Adnan Basofi / 0032002

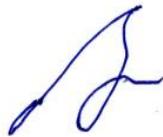
Rani Febbyanda / 0032024

Ridwan Wahyudi / 0022032

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

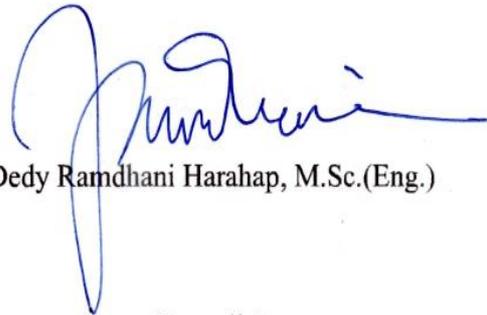
Menyetujui,

Pembimbing 1



Yudhi, M.T.

Pembimbing 2



Dedy Ramdhani Harahap, M.Sc.(Eng.)

Penguji 1



I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D.

Penguji 2



Subkhan, S.T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1: Adnan Basofi NIM: 0032002

Nama Mahasiswa 2: Rani Febbyanda NIM: 0032024

Nama Mahasiswa 3: Ridwan Wahyudi NIM : 0022032

Dengan judul: Rancang Bangun Kincir Air Pada Tambak Udang Dengan
Penerapan Pembangkit *Hybrid* Berbasis IoT

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja keras kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 26 Maret 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Adnan Basofi
2. Rani Febbyanda
3. Ridwan Wahyudi





ABSTRAK

Penggunaan kincir air tambak udang ini sudah banyak digunakan di tambak udang tetapi masih banyak menggunakan pembangkit listrik (PLN). Pada umumnya perlu di ingat bahwa kualitas air yang rendah dapat menyebabkan kematian udang dan kerugian bagi para petani. Maka dari itu pada proyek akhir ini akan membuat sebuah alat kincir air pada tambak udang dengan penerapan pembangkit hybrid berbasis IoT. Yang dimana kincir air ini dapat membantu agar udang tidak mati disaat sumber pembangkit listrik (PLN) mati. Dapat diketahui metodologi di pembuatan alat ini menggunakan memanfaatkan sumber tenaga dari, panel surya, angin dan aki. Selain itu alat ini dapat memonitoring data arus yang masuk dari setiap pembangkit. Pengujian ini dilakukan dengan menguji daya arus yang masuk ke kincir agar kincir air ini bergerak yang dimana hasil pengujian arus datanya dapat dilihat di smartphone dan juga tampilan di Lcd. Dari hasil perhitungan ini akan dibandingkan dengan hasil pengujian secara langsung dilapangan . Dari data perhitungan, penggunaan kincir air dengan satu aki kurang efisien untuk menghidupkan kincir air lebih dari 1 jam.

Kata Kunci : Kincir Air Tambak Udang, Panel Surya, Pembangkit Hybrid, Sistem IoT

ABSTRACT

The use of this shrimp pond water wheel has been widely used in shrimp ponds but many still use electricity generators (PLN). In general it should be remembered that poor water quality can lead to shrimp mortality and losses to farmers. Therefore in this final project will make a water wheel tool in shrimp ponds with the application of an IoT-based hybrid generator. Which is where this water wheel can help so that the shrimp do not die when the power source (PLN) dies. It can be seen that the methodology for making this tool uses a power source from solar panels, wind and batteries. In addition, this tool can monitor incoming current data from each generator. This test is carried out by testing the power of the incoming current to the waterwheel so that the waterwheel moves, where the results of testing the data flow can be seen on a smartphone and also on the LCD display. From the results of this calculation will be compared with the results of testing directly in the field. From the calculation data, the use of a water wheel with one battery is less efficient to turn on the water wheel for more than 1 hour.

Keywords: Shrimp Pond Waterwheel, Solar Panel, Hybrid Generator, IoT System

KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kita panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat, ridha, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir tepat pada waktunya. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Dipolma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan proyek akhir ini berisi hasil yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Kincir air dengan sistem penerapan pembangkit *hybrid* berbasis IoT diharapkan dapat membantu tambak udang dalam memantau kincir tambak udang dari jauh tanpa harus pergi ke tambak untuk memantaunya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya pada orang-orang yang telah berperan penting sehingga dapat terselesaikannya laporan proyek akhir ini, yaitu:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang tak pernah berhenti memberikan dukungan serta doa maupun materil dan semangat dalam pelaksanaan proyek akhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng,Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak M.Haritsah Amrullah, M.T.selaku Kepala Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
4. Bapak Ocsirendi, M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Elektronika .
5. Bapak Yudhi, M.T selaku pembimbing 1 yang telah meluangkan banyak waktu,tenaga dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulis proyek akhir ini.
6. Dedy Ramdhani Harahap, S.S.T., M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah .banyak membantu dalam penulis proyek akhir ini.

7. Seluruh dosen pengajar dan instruktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demikian penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna terutama dari segi isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dari pembaca yang akan menjadi bahan pertimbangan penulis supaya dapat menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan juga bagi perkembangan ilmu teknologi.

Sungailiat, 5 Juni 2023



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Udang <i>Venane</i>	4
2.2 Kincir Air Tambak Udang	5
2.2.1 Deskripsi Tentang Kincir Air Tambak Udang.....	5
2.2.2 Komponen Kincir Air Tambak Udang.....	5
2.3 Teknologi <i>Internet of Thing</i> (IoT).....	9
2.3.1 NodeMCU ESP8266	10
2.3.2 Sensor Arus	11
2.3.3 <i>Relay 4 channel</i>	11
2.4 Aplikasi <i>Blynk</i>	12
2.5 Pembangkit Energi <i>Hybrid</i>	13
2.6 Penyimpanan (<i>Storage</i>).....	13

2.6.1 Panel Surya	13
2.6.2 Baterai/Aki 12 V 70 Ah	14
2.6.3 <i>Inverter</i>	15
2.6.4 Solar <i>Charger</i>	17
2.7 Elemen Pengikat.....	17
BAB III	19
METODE PELAKSANAAN	19
3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	20
3.2 Perancangan Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang	21
3.2.1 Perancangan Teknologi IoT Kincir Air Tambak Udang.....	22
3.3 Pembuatan Kontruksi Kincir Air pada Tambak Udang	22
3.3.1 Pembuatan Teknologi IoT Kincir Air Tambak Udang	23
3.4 Perakitan Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang	23
3.5 Pengujian Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang	24
3.6 Analisis Akhir	24
3.7 Pembuatan Makalah Proyek Akhir	24
Bab IV	25
PEMBAHASAN	25
4.1 Menganalisa	25
4.1.1 Pengumpulan Data	25
4.2. Perancangan Alat	26
4.2.1 Daftar Tuntutan Perancangan Kincir Air Tambak Udang	26
4.2.2 Metode Penguraian Fungsi.....	28
4.2.3 Alternatif Fungsi Bagian	30
4.2.4 Keputusan Alternatif Rangka.....	32
4.3 Pembuatan	33
4.3.1 Pembuatan Kincir Air Tambak Udang.....	33
4.3.2 Pembuatan Teknologi IoT.....	33
4.4 Pengujian dan kalibrasi sensor	36
4.4.1 Kalibrasi Sensor Arus	36

4.4.2 Pengujian Sensor Arus	38
4.4.3 Perhitungan penggunaan daya baterai dengan seluruh beban.....	39
4.4.4 Pengujian Perhitungan Daya Baterai Menggunakan Panel Surya	43
BAB V.....	46
SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	47



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bagian Kincir Air Tambak Udang	9
Tabel 4. 1 Pengumpulan Data	26
Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan Perancangan	26
Tabel 4. 3 Daftar Tuntutan Perancangan IoT	27
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Rangka	32
Tabel 4. 5 Pembuatan Kontruksi	33
Tabel 4. 6 Data Pengujian Sensor Arus	39
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Penggunaan Daya Baterai Dengan Seluruh Beban	40
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Daya Baterai Melalui Panel Surya.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Udang <i>Vaname</i>	4
Gambar 2. 2 Pelampung	5
Gambar 2. 3 <i>Impeller</i> Kincir Air	6
Gambar 2. 4 <i>Pillow Block</i>	7
Gambar 2. 5 Motor Induksi 1 phasa	8
Gambar 2. 6 kincir air tambak udang	8
Gambar 2. 7 Cara Kerja dari IoT (<i>Internet of Things</i>)	10
Gambar 2. 8 NodeMCU ESP8266	10
Gambar 2. 9 Sensor Arus ACS712	11
Gambar 2. 10 <i>Relay</i>	12
Gambar 2. 11 Aplikasi <i>Blynk</i>	13
Gambar 2. 12 Pembangkit Energi <i>hybrid</i>	13
Gambar 2. 13 Proses Pengubahan Energi Matahari menjadi Energi Listrik pada Sel Surya	14
Gambar 2. 14 Aki	15
Gambar 2. 15 Cara kerja Inverter menggunakan 4 sakelar	16
Gambar 2. 16 <i>Inventer</i>	16
Gambar 2. 17 Solar charger	17
Gambar 2. 18 Pengikat Baut dan Mur	18
Gambar 2. 19 Teknik Pengelasan	19
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Tahap Pelaksanaan.....	20
Gambar 3.2 Desain 3D Kincir Air Tambak Udang	21
Gambar 3. 3 Perancangan Keseluruhan Kincir Air Tambak Udang.....	22
Gambar 3. 4 perakitan kincir air tambak udang.....	23

Gambar 4. 1 <i>Black box</i>	28
Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi.....	29
Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian.....	30
Gambar 4. 4 Blok Diagram Sistem Elektrikal	34
Gambar 4. 5 <i>Wiring</i> Elektrikal.....	34
Gambar 4. 6 <i>Layout</i> Panel.....	36
Gambar 4. 7 Sampel Pengujian Sensor Arus.....	38
Gambar 4. 8 pengujian arus yang dihasilkan dari seluruh beban	39
Gambar 4. 9 Grafik penggunaan baterai dari penuh sampai habis.....	42
Gambar 4. 10 Grafik hari pertama pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya.....	45
Gambar 4. 11 Grafik hari kedua pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Program

Lampiran 3 : Gambar



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang adalah salah satu hewan unsur air, baik itu dari air asin, payau, atau air segar seperti sungai, danau, atau sistem air yang banyak dibudidayakan [1]. Padat tebar yang tinggi dan jumlah pakan yang cukup besar juga merupakan karakteristik budidaya udang intensif. Ketika pakan dan limbah tinja dari budidaya udang terakumulasi menjadi sumber bahan organik, konsentrasi amonia (NH_3) dapat meningkat karena sebagian pakan tidak dapat dimakan dan sisa porsi metabolisme udang akan menjadi bahan polusi [2]. Budidaya udang pada tambak akan memiliki kadar oksigen sekitar 4-6 ppm. Jumlah oksigen terlarut relatif tinggi jika terjadi fotosintesis oleh plankton. Tidak ada cukup oksigen untuk biota dan proses yang terjadi di kolam. Di tambak udang, kincir air diantisipasi untuk meningkatkan kualitas oksigen, memperkirakan kekurangan oksigen, dan mengurangi kadar CO_2 [3].

Sistem perancangan kincir air pada tambak udang ini sudah pernah dilakukan dalam beberapa penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian [4] membuat rancang bangun panel *automatic transfer switch* (ATS) pada pembangkit listrik tenaga surya sebagai satu daya kincir air pada tambak. Penelitian ini merancang panel ATS dengan dua sumber listrik yaitu PLTS sebagai sumber utama dan jaringan listrik PLN sebagai sumber cadangan. Kemudian pada penelitian Harisjon, dkk. [5] yang menerapkan kincir air digerakkan dari sumber tenaga surya untuk menghasilkan listriknya. Pada penelitian ini digunakan metode membandingkan parameter kincir saat dioperasikan tanpa beban dan dengan beban, adapun parameter yang diukur berupa tegangan listrik, arus listrik, kecepatan putaran poros dan suhu. Berikutnya pada penelitian I Made Aditya Nugraha, dkk. [6] membuat sistem yang dapat memberikan energi listrik ketika mengalami pemadaman listrik dengan menggunakan energi listrik dari PLTS. Namun, pada penelitian-penelitian tersebut

belum adanya yang melakukan penelitian dengan memanfaatkan *solar charger* untuk mengontrol tegangan dari panel surya ke baterai. Penelitian-penelitian tersebut juga belum ada memanfaatkan teknologi IoT untuk memantau data berupa tegangan yang dihasilkan dari panel surya, kincir angin, dan aki.

Tujuan dilakukan penelitian mengenai rancang bangun kincir air pada tambak udang berbasis pembangkit *hybrid*. Ini agar memudahkan dalam melakukan pemantauan data tegangan yang dihasilkan dari panel surya, kincir angin, dan aki. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar dan menghemat energi. Disamping itu data tegangan dari sumber energi tersebut dapat dipantau dengan baik melalui teknologi IoT.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibuat dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang dan mengkonversikan pembangkit energi *hybrid* pada kincir air tambak udang pembangkit energi *hybrid* dengan teknologi IoT?
2. Bagaimana cara membuat sistem IoT untuk memantau data arus dari kincir angin, *Solar charger*, dan aki melalui *smartphone*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas arah pembahasan dari proyek akhir ini, maka diberikan batasan masalah yaitu, pengukur pada perancangan konstruksi magnet dan teknologi. Untuk menampilkan data arus yang di hasilkan oleh sumber energi terbarukan. Teknologi yang di implentasikan dalam kincir air tambak udang. Adapun jumlah oksigen yang dihasilkan dari kincir air tambak udang ini tidak dibahas dalam makalah ini.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan mengaplikasikan alat kincir air tambak udang berbasis pembangkit energi *hybrid* dengan teknologi IoT.
2. Membuat sistem IoT yang dapat memantau data arus kincir angin, solar panel, dan aki pada kincir air tambak udang.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Udang *Vaname*

Udang *vaname* (*Litopenaeus vannamei*), salah satu jenis udang yang dapat di budidaya dengan mudah di Indonesia, memiliki banyak keunggulan yang membuatnya populer. Namun, perlu di ingat bahwa kualitas air yang rendah dapat menyebabkan kematian udang dan kerugian bagi para petani. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan kualitas air yang tepat guna menjaga parameter kualitas air sesuai dengan standar yang di tetapkan bagi kegiatan budidaya udang ini. Pengelolaan kualitas air bertujuan untuk menjaga dan mengatur parameter-parameter penting dalam air agar memenuhi baku mutu yang di tetapkan untuk budidaya udang. [7]



Gambar 2. 1 Udang *Vaname* [8]

2.2 Kincir Air Tambak Udang

2.2.1 Deskripsi Tentang Kincir Air Tambak Udang

Kincir air (*paddle wheel*) adalah salah satu jenis aerator yang menggunakan motor penggerak berenergi listrik untuk menerapkan teknik aerasi permukaan. Fungsinya adalah untuk menciptakan arus dan gelombang udara yang stabil di dalam air. Kincir air ini biasanya banyak digunakan di tambak atau kolam perikanan untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air, yang sangat penting bagi pertumbuhan dan kesehatan organisme akuatik. Untuk memastikan efektivitasnya, penting untuk memperhatikan rapikan dan panjang kincir air agar pengairan dan aerasi berjalan dengan optimal [9].

2.2.2 Komponen Kincir Air Tambak Udang

2.2.2.1 Pelampung

Pelampung bertujuan menjaga mesin dari menjadi tidak stabil dan tenggelam saat beroperasi, mirip dengan bagaimana ia berfungsi sebagai bagian yang dapat di lemparkan ke udara. Biasanya, pelampung pada udara kincir ini terdiri dari plastik berkualitas tinggi yang dapat beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan dan sulit berkarat atau pecah. Biasanya, pelampung ini memiliki dua unit untuk satu kincir cincin udara, yang terletak di kedua sisi mesin di sebelah cincin. Banyak pelampung digunakan selama pemasangan di tambak ada dua, empat, dan delapan. Hal ini tergantung pada berapa banyak roda kincir yang ada pada kincir tertentu [10].



Gambar 2. 2 Pelampung [11]

2.2.2.2 *Impeller Kincir Air*

Impeller kincir air adalah sebagai alat yang dapat menyuplai udara selama putaran kolam. Kecepatan putaran daun kincir dipengaruhi oleh kerja *gearbox*. Sebagai komponen utama untuk meningkatkan kuantitas oksigen di lapangan, bentuk dan model daun kincir harus sesuai dengan spesifikasi mesin. Biasanya, ada 16-20 lubang dengan dimensi 2,5-3 cm pada satu daun kincir. Tujuan dari lubang ini adalah untuk membiarkan udara butiran-butiran, yang berasal dari perputaran daun kincir di permukaan udara. Pada Gambar 2.4 berikut ini ditunjukkan bentuk fisik dari *impeller* kincir air.



Gambar 2. 3 *Impeller Kincir Air* [12]

2.2.2.3 *Pillow Block*

Dengan bantuan *bearing* yang tepat dan banyak aksesoris, *pillow block* adalah dasar yang digunakan untuk mendukung pekerjaan poros. Baja cor biasanya digunakan untuk rangka mesin *pillow block* [13]. *Pillow block* digunakan sebagai penyangga dan penyetabil batang besi penggerak *impeller* kincir. *Block bearing* telah dilengkapi dengan dudukan sehingga dapat dengan mudah melewati besi pangkon. *Bearing* sendiri berfungsi sebagai sarana untuk mengatasi gesekan yang timbul sebagai akibat dari tekanan batang as [10]. Adapun bentuk fisik dari *pillow block* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2. 4 *Pillow Block* [14]

Ada beberapa jenis bantalan/*bearing* :

1. Berdasarkan gerakan bantalan pada poros
2. Berdasarkan arah beban ke poros

2.2.2.4 Motor Induksi 1 phasa

Motor listrik adalah perangkat listrik dengan slip antara medan stator dan medan rotor yang menggunakan kopling medan listrik untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Komponen luar mesin yang tidak berputar disebut stator. Kumparan ditempatkan di alur pada stator yang terdiri dari besi melingkar. Komponen internal mesin yang berputar bebas disebut rotor. Besi laminasi membentuk rotor memiliki slot untuk batang aluminium / tembaga yang hanya terhubung secara longgar di ujungnya [15].

Prinsip kerja dari motor induksi ini yaitu medan berputar terbentuk ketika sumber tegangan 1 phase terhubung ke kumparan medan stator. Batang konduktor pada rotor akan terputus oleh medan putar stator. Oleh karena itu tegangan induksi (ggl) dihasilkan oleh kumparan jangkar (rotor). Kumparan jangkar adalah rangkaian tertutup dan arus (I) akan dihasilkan dari ggl (E). Gaya (F) diberikan pada rotor oleh arus magnet medan magnet (I). Rotor akan berputar searah dengan medan rotasi stator ketika kopling awal yang di ciptakan oleh gaya (F) pada rotor cukup besar untuk menopang kopling poros [15]. Bentuk fisik dari motor induksi 1 fasa ini dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2. 5 Motor Induksi 1 phasa [16]

2.2.2.5 Kegunaan Kincir Air Tambak Udang

Dibawah ini merupakan bagian – bagian yang ada di kincir air tambak udang.



Gambar 2. 6 kincir air tambak udang [10]

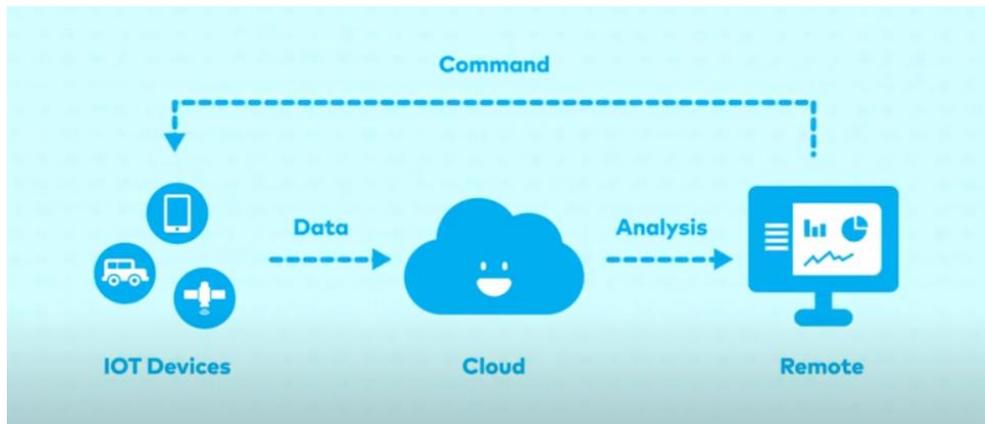
Tabel 2. 1 Bagian Kincir Air Tambak Udang

No	Nama Bagian
1.	Kerangka
2.	Panel surya
3.	Panel <i>box</i>
4.	Pelampung
5.	<i>Impeller</i>
6.	<i>Pillow blok</i>
7.	Kopel kincir
8.	<i>Cover dynamo</i>
9.	<i>Gearbox</i>
10.	Motor 1 phase
11.	<i>Shaft As</i>
12.	Aki
13.	Kaki <i>gearbox</i>

2.3 Teknologi *Internet of Thing* (IoT)

IoT (*Internet of Things*) adalah konsep yang berupaya untuk terus memperluas keunggulan konektivitas ke internet. IoT (*Internet of Things*) pada dasarnya mengacu pada item yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai perwakilan virtual dalam kerangka kerja berbasis Internet. *Internet of Things* (IoT) adalah koneksi otomatis perangkat melalui jarak berapa pun tanpa keterlibatan pengguna. Internet bertindak sebagai mekanisme penghubung untuk interaksi mesin-mesin agar *Internet of Things* (IoT) berfungsi. Sementara pengguna hanya melakukan fungsi pengaturan dan pengawasan Secara langsung pekerjaan alat. Keuntungan yang di peroleh dari ide di balik IoT (*Internet of Things*) adalah bahwa pekerjaan dapat di lakukan dengan lebih cepat, mudah, dan efektif [17].

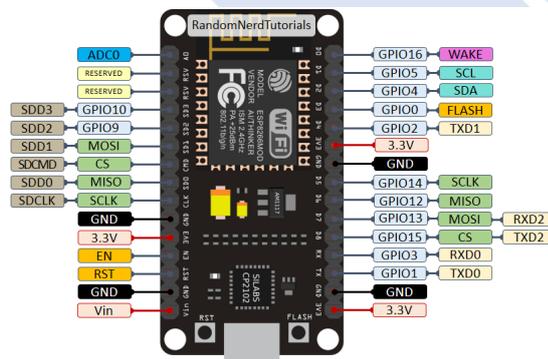
Adapun cara kerja dari IoT (*Internet of Things*) dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut ini.



Gambar 2. 7 Cara Kerja dari IoT (Internet of Things) [18]

2.3.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah platform *Internet of Things open source* dan kit pengembangan yang menggunakan bahasa pemrograman eksternal untuk membantu pembuatan *prototype* produk IoT. Sebagai alternatif, anda dapat memasang Sketch dengan Arduino. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang menggabungkan GPIO, PWM, IIC, 1-Wire, dan ADC (*analog to digital converter*) pada satu papan. NodeMCU berukuran panjang 4,83 cm dengan lebar 2,54 cm dan berat 7 gram. *Firmware* adalah *open source* dan papan sudah memiliki fungsi WiFi [17]. Adapun bentuk dari NodeMCU dapat di lihat pada Gambar 2.8 berikut ini.



Gambar 2. 8 NodeMCU ESP8266 [19]

2.3.2 Sensor Arus

Sensor arus ACS712 adalah *Hall Effect current* sensor yang digunakan untuk mengukur arus AC atau DC. Sensor ini berfungsi untuk mengontrol motor, mendeteksi beban listrik, *switched-mode power supplies*, dan melindungi beban dari kelebihan arus. Dalam aplikasinya, sensor ACS712 sering digunakan untuk mengontrol motor, mendeteksi beban listrik, mengatur *switched-mode power supplies*, serta memberikan perlindungan terhadap beban yang terlalu tinggi. Dengan kehandalannya, sensor ACS712 menjadi pilihan yang baik dalam menghadapi tantangan pengukuran arus dalam berbagai lingkungan dan kondisi operasional [20].



Gambar 2. 9 Sensor Arus ACS712 [21]

2.3.3 Relay 4 channel

Relay adalah sebuah saklar (*switch*) yang beroperasi secara listrik dan termasuk dalam kategori komponen elektromekanik. Komponen ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Prinsip kerja *relay* di dasarkan pada prinsip elektromagnetik, di mana arus listrik yang kecil (*low power*) di gunakan untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dapat mengalirkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi. Hal ini memungkinkan *relay* untuk mengendalikan aliran daya yang besar dengan menggunakan sinyal kontrol yang relatif kecil. Dengan demikian, *relay* berperan sebagai penghubung antara sinyal kontrol dan beban yang memerlukan daya listrik yang lebih tinggi, memberikan *fleksibilitas* dan keandalan dalam sistem pengendalian listrik. Kami menggunakan *relay* 4 channel dalam aplikasi yang

membutuhkan pengendalian *multipleks* di mana perangkat atau sirkuit perlu di kontrol secara terpisah menggunakan satu unit relay. Kelebihan dari relay 4 channel ini kemampuan untuk mengintegrasikan dan mengendalikan beberapa perangkat atau beban dengan mudah melalui sinyal kontrol yang terpisah. [22]



Gambar 2. 10 Relay [23]

2.4 Aplikasi *Blynk*

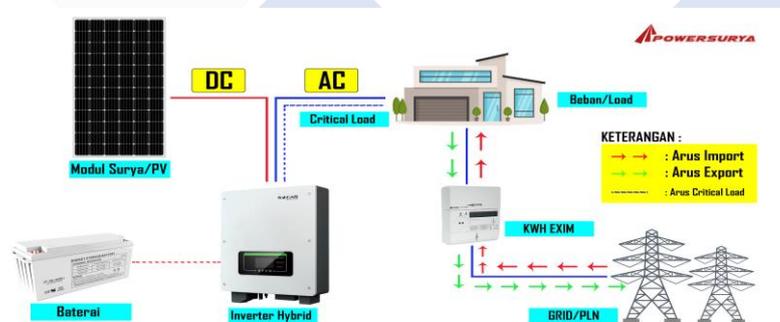
Blynk adalah sebuah aplikasi untuk sistem operasi *mobile* (IOS dan Android) yang bertujuan untuk mengendalikan modul arduino, raspberry pi, esp8266, wemos d1, dan modul sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini menjadi wadah kreativitas bagi penggunanya untuk membuat antar muka grafis proyek hanya dengan metode *drag and drop widget*. Penggunaan aplikasi *Blynk* sangatlah mudah, memungkinkan pengaturan seluruhnya dalam waktu kurang dari 5 menit. Keunikan *Blynk* adalah ketidakterikatannya pada papan atau modul tertentu, sehingga memungkinkan pengguna mengontrol perangkat dari jarak jauh, di mana pun mereka berada, dan kapan pun mereka inginkan, asalkan terhubung dengan internet dan koneksi yang stabil. Konsep ini merupakan bagian dari sistem *Internet of Things* (IoT) [24].



Gambar 2. 11 Aplikasi *Blynk* [25]

2.5 Pembangkit Energi *Hybrid*

Tujuan utama dari Pembangkit Listrik Tenaga *Hybrid* (PLTH) adalah untuk mencoba menggabungkan dua atau lebih sumber energi (pembangkit sistem) sehingga mereka dapat saling *eksklusif* yaitu dapat menangkal kelemahan satu sama lain dan mencapai keandalan pasokan dan efisiensi ekonomi pada jenis beban tertentu. Untuk mencapai sistem yang optimal, sistem *hybrid* harus memiliki komposisi khusus untuk setiap beban yang berbeda. Oleh karena itu, desain sistem dan ukuran sistem memainkan peran penting dalam pengembangan sistem *hybrid* [26].



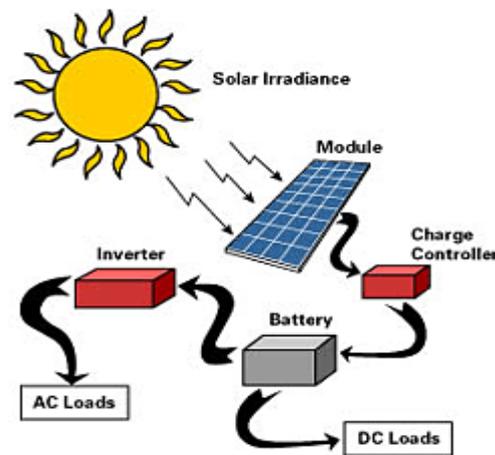
Gambar 2. 12 Pembangkit Energi *hybrid* [27]

2.6 Penyimpanan (*Storage*)

2.6.1 Panel Surya

Beberapa sel surya digunakan dalam panel surya, yaitu buat pengaturan yang di perlukan untuk memastikan hasil yang di inginkan dihasilkan. Energi matahari ini dapat di ubah menjadi listrik arus searah sinar matahari dari jaringan sel. Baterai yang terhubung ke panel surya dapat di tambahkan untuk menyediakan

daya. Energi yang di hasilkan ketika sinar matahari diubah menjadi listrik dapat disimpan sebagai cadangan. Panel surya sederhana terbuat dari semikonduktor tipe P dan N junction, yang bila terkena sinar matahari menyebabkan aliran elektron yang di kenal sebagai arus listrik mengalir, adalah bahan yang membentuk sel surya sederhana [28]. Adapun proses pengubahan energi matahari menjadi energi listrik dapat di lihat Gambar 2.13 berikut ini.



Gambar 2. 13 Proses Pengubahan Energi Matahari menjadi Energi Listrik pada Sel Surya [29]

2.6.2 Baterai/Aki 12 V 70 Ah

Baterai adalah sel atau elemen sekunder yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Ini adalah sumber arus listrik searah. Unsur sekunder adalah komponen elektrokimia yang terdapat pada baterai yang berpotensi mengubah bahan reagen. Kutub positif baterai menggunakan pelat oksida, dan kutub negatif menggunakan pelat timah, dengan larutan asam sulfat berfungsi sebagai elektrolit. Endapan anoda (*reduksi*) dan katoda (*oksidasi*) terbentuk ketika baterai digunakan sebagai hasil dari reaksi kimia. Akibatnya, perbedaan potensial antara anoda dan katoda akhirnya menghilang, yang menyebabkan baterai habis. Baterai harus diisi dalam arah yang berlawanan dengan arus listrik yang dilepaskan oleh baterai agar dapat digunakan sekali lagi. Akan terjadi akumulasi muatan listrik saat baterai diisi.

Daya baterai adalah jumlah total muatan listrik yang di wakili dalam ampere jam. Pada kenyataannya, cadangan energi baterai tidak dapat sepenuhnya di lepaskan melalui penggunaan. Salah satu bagian penting pada kendaraan bermotor, termasuk mobil, motor, dan generator listrik dengan dinamo tetap adalah *akumulator* atau baterai (*akumulator*). Baterai memberi daya pada motor starter, berfungsi sebagai sumber daya penerangan malam hari mobil, menyimpan listrik, dan mengatur tegangan dan arus di dalam kendaraan. Timbal dan asam sulfat menjalani proses kimia yang menghasilkan baterai basah, juga dikenal sebagai baterai asam timbal. Secara perawatan aki dibagi menjadi 2 jenis, yaitu tipe aki basah dan tipe aki kering MF (*maintenance free*). Berdasarkan penggunaan dibagi menjadi 2 tipe juga, yaitu aki baterai *starting* dan baterai *deep cycle*. Secara jenis dibagi terdiri dari baterai basah konvensional, baterai *hybrid*, baterai kalsium, baterai MF, dan baterai *sealed* [30]. Pada Gambar 2.14 merupakan bentuk fisik dari aki 35 Ah.

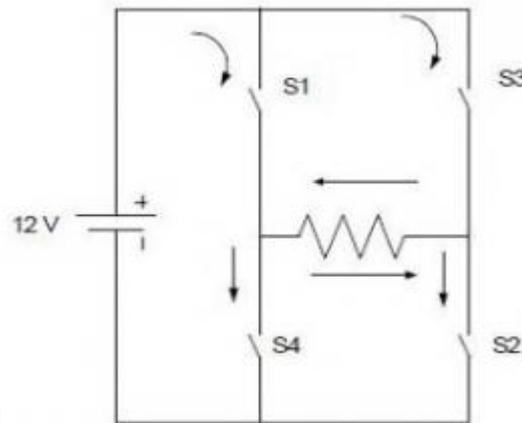


Gambar 2. 14 Aki [31]

2.6.3 Inverter

Sebuah sirkuit atau peralatan yang disebut *inverter* berfungsi untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC sehingga beban AC dapat lari dari sumber tegangan DC. SCR, transistor, atau Mosfets merupakan saklar utama atau komponen yang ada dalam *inverter*. SCR, transistor, atau Mosfets adalah sakelar atau komponen semikonduktor. Inverter adalah perangkat yang mengubah

tegangan DC menjadi tegangan AC dalam berbagai bentuk gelombang, termasuk gelombang sinus, gelombang kotak, gelombang sinus yang dimodifikasi, dan segitiga [32]. Untuk cara kerja dari *inverter* dapat dilihat pada Gambar 2.15 berikut ini.



Gambar 2. 15 Cara kerja *Inverter* menggunakan 4 sakelar [32]

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa Arus DC mengalir ke beban R dari kiri ke kanan saat sakelar S1 dan S2 dihidupkan, dan dari kanan ke kiri saat sakelar S3 dan S4 dihidupkan. Sirkuit pulse width modulation (PWM) biasanya digunakan oleh inverter dalam proses mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC. Adapun bentuk fisik dari *inverter* dapat dilihat pada Gambar 2.16 berikut ini [32].



Gambar 2. 16 *Inverter* [33]

2.6.4 Solar Charger

Perangkat elektronik yang disebut solar *charger* berfungsi untuk mengontrol aliran arus searah yang diisi ke baterai dan dari baterai ke beban. *Overcharging* (pengisian berlebih karena baterai penuh) dan tegangan berlebihan dari sel surya dikendalikan oleh pengontrol muatan surya. Masa pakai baterai akan dipersingkat dengan tegangan tinggi dan pengisian daya. Solar *charger* yang layak biasanya dapat mengukur kapasitas baterai. Ketika baterai terisi penuh, arus pengisian otomatis sel surya terputus. Tegangan baterai monitor level adalah metode deteksi. Jika level tegangan turun setelah baterai diisi hingga level tertentu oleh pengontrol muatan surya, baterai kemudian akan di isi ulang [34]. Adapun bentuk fisik dari solar *charger* dapat di lihat pada Gambar 2.17 berikut ini.



Gambar 2. 17 Solar *charger* [35]

2.7 Elemen Pengikat

Pada permesinan, elemen pengikat di gunakan untuk menyatukan dua atau lebih bagian mesin. Namun, peran elemen pengikat tidak terbatas hanya pada penyatuan, tetapi juga dapat memberikan penguatan pada bagian yang diikat. Oleh karena itu, elemen pengikat dalam permesinan memiliki fungsi ganda, yaitu untuk menghubungkan dan memperkuat komponen mesin tersebut. Dalam dunia permesinan, terdapat dua jenis elemen pengikat yang di gunakan untuk menyatukan dan memperkuat bagian-bagian mesin. Pertama, terdapat baut atau sekrup yang biasanya digunakan untuk menghubungkan dua bagian dengan memasukkan ulir

baut ke dalam ulir yang ada pada komponen lainnya. Kedua terdapat sambungan las yang melibatkan penggunaan panas untuk melelehkan logam pada kedua bagian yang akan di satukan, sehingga membentuk sambungan yang kuat dan tahan lama. Jadi, kedua elemen pengikat ini berperan penting dalam permesinan untuk menjaga kekokohan dan keandalan mesin. Secara umum, terdapat dua jenis elemen pengikat yang umum digunakan dalam perakitan kincir air tambak udang ini yaitu :

1. Elemen pengikat sementara

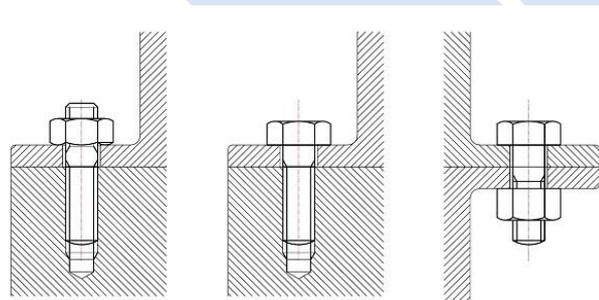
Elemen pengikat sementara ini yaitu elemen yang dapat dilepas yang dimana Untuk menggabungkan komponen pada elemen mesin, dibutuhkan sebuah alat pengikat yang dapat memastikan sambungan yang kuat dan mampu mengunci kedua komponen tersebut secara bersamaan. Alat pengikat ini biasanya berupa baut, mur, sekrup, yang digunakan dalam perakitan mesin.

❖ Baut

Baut merupakan suatu elemen pengikat yang sering di pasang dengan mur untuk mengikat dua komponen secara bersamaan.

❖ Mur

Mur merupakan pengikat yang selalu di gunakan bersama dengan baut pasangannya. Mur memiliki lubang berulir di dalamnya dan berfungsi untuk mengikat suku benda secara bersama-sama.

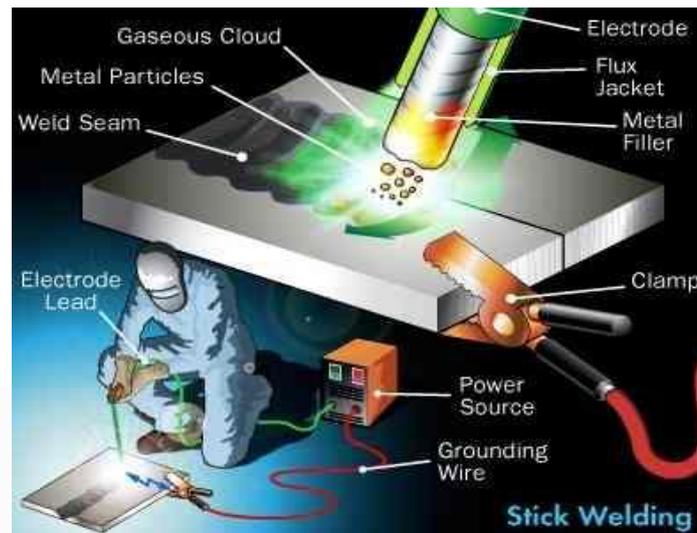


Gambar 2. 18 Pengikat Baut dan Mur [36]

2. Elemen Pengikat Permanen

Elemen pengikat permanen merupakan elemen pengikat yang tidak bisa di lepas. Elemen pengikat jenis ini memiliki kemampuan untuk dilepas, namun,

dalam banyak kasus, akan memerlukan pengerusakan terhadap elemen pengikat atau bahkan komponen yang diikat agar dapat dilepas. Pada kerangka kincir air tambak udang ini kami menggunakan teknik pengelasan untuk menyatukan besi siku pada kerangka. Dapat di lihat pada gambar 2.3.2 di bawah ini.

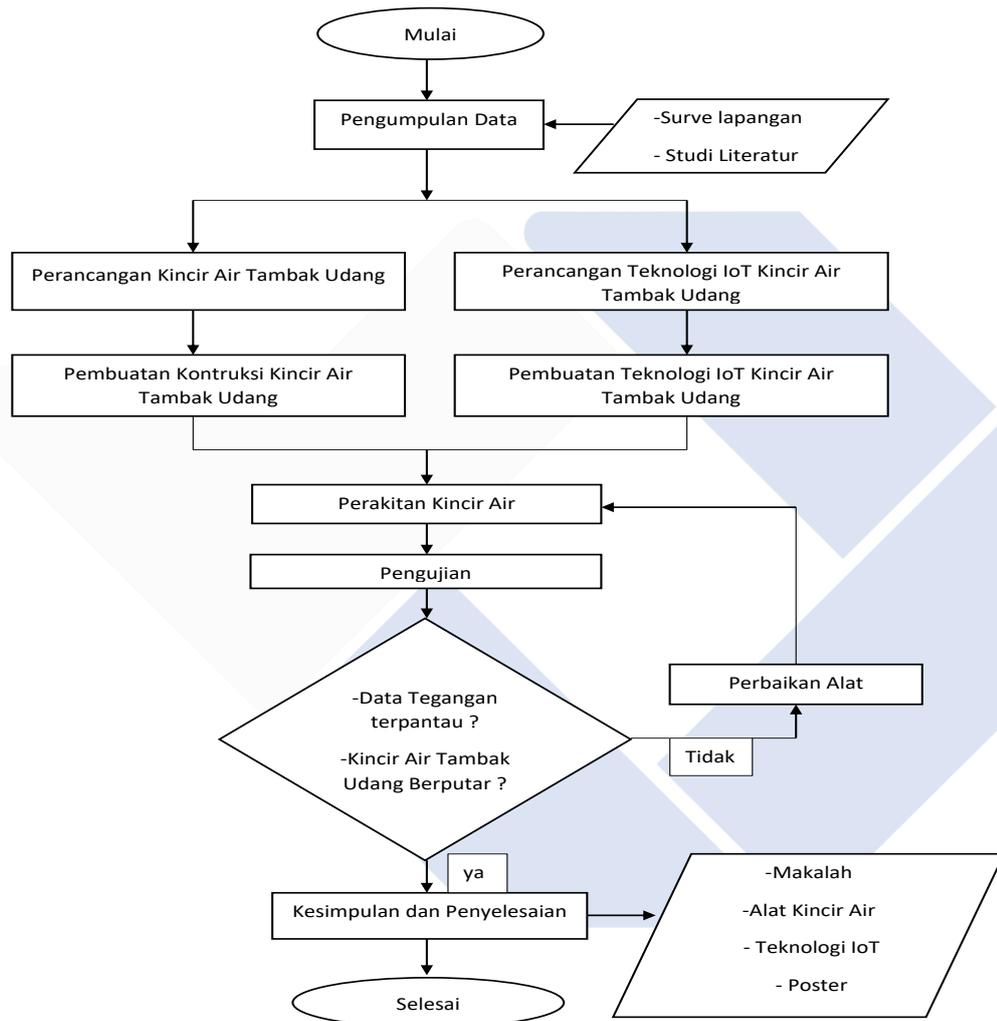


Gambar 2. 19 Teknik Pengelasan [37]

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam melaksanakan proyek akhir ini, ada beberapa tahapan yang di lakukan untuk mempermudah proses pembuatan proyek akhir. Tahapan-tahapan pelaksanaan proyek akhir ini dapat digambarkan melalui *flowchart* sebagai berikut.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Tahap Pelaksanaan

Penjelasan lebih lanjut dari tahapan di atas dapat di lihat pada Langkah-langkah berikut ini :

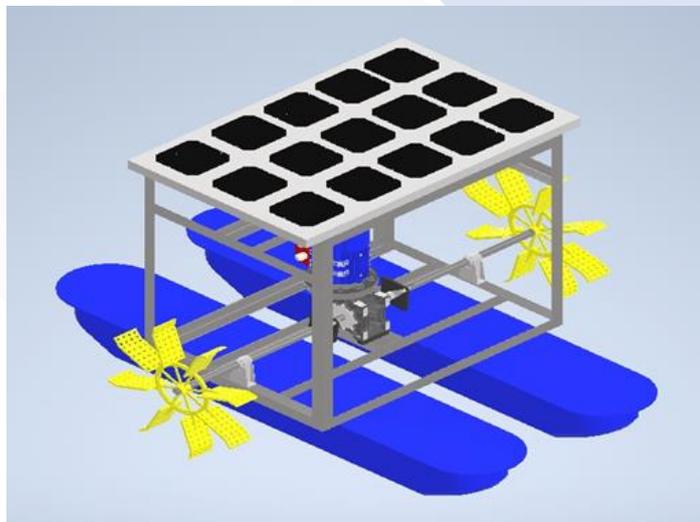
3.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Dalam rangka menghimpun informasi berupa data yang dapat di manfaatkan sebagai sumber untuk membantu pengembangan tugas akhir maupun penulisan

makalah untuk tugas akhir ini, pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik. Pada tahap ini menggunakan 2 metode untuk mengumpulkan data yaitu pengumpulan data secara primer dan sekunder. Pengumpulan data primer yang dimaksud ialah melakukan survei dengan pengumpulan informasi ke tambak udang terkait. Sedangkan pengumpulan data sekunder yang dimaksud ialah studi *literatur* berupa pengumpulan data dari jurnal-jurnal yang berhubungan dengan judul proyek akhir. Selanjutnya dijadikan dalam sebuah ide baru dalam pelaksanaan proyek akhir ini.

3.2 Perancangan Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang

Berikut ini merupakan diagram proses desain mekanisme mesin

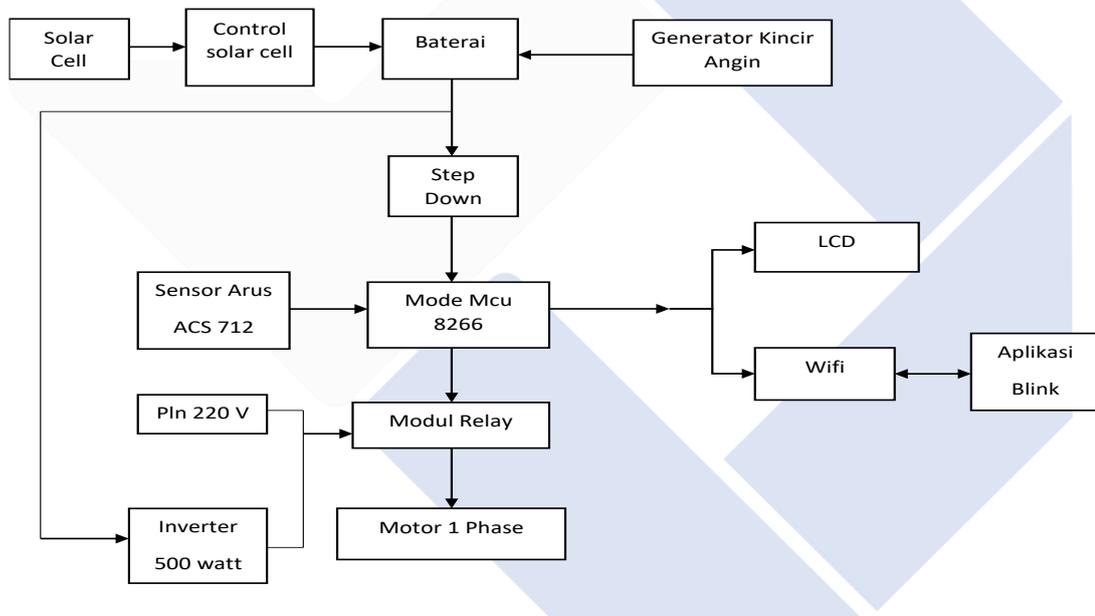


Gambar 3.2 Desain 3D Kincir Air Tambak Udang

Dalam tahap ini dilakukan perancangan mengenai konsep dan pembuatan desain rancang bangun kincir air pada tambak udang. Perancangan ini dilakukan agar alat yang dihasilkan memiliki strukturisasi yang sesuai dan akurat. Pada tahap perancangan ini juga bertujuan untuk melakukan perhitungan dan menganalisis alat yang akan di buat sehingga mengurangi kesalahan kedepannya. Perhitungan mengenai perancangan alat ini di sesuaikan dengan hasil pengumpulan informasi yang telah di lakukan pada tahap sebelumnya, sehingga beberapa komponen mendapatkan konstruksi yang ringkas dan mudah dalam proses pelaksanaan.

3.2.1 Perancangan Teknologi IoT Kincir Air Tambak Udang

Proyek akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem kerja keseluruhan kincir air yang *inovatif* dan *efisien*. Sistem kendali kincir air ini didasarkan pada teknologi *Internet of Things* (IoT), yang memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengendalikan kincir air secara jarak jauh melalui perangkat *smartphone* mereka. Kincir air ini memiliki tiga sumber tenaga utama yang berbeda, yaitu panel surya, angin, dan baterai. Dengan integrasi sumber-sumber energi yang beragam ini, kincir air dapat beroperasi secara mandiri dan berkelanjutan dalam berbagai kondisi lingkungan. Di bawah ini merupakan perancangan keseluruhan kincir air tambak udang.



Gambar 3. 3 Perancangan Keseluruhan Kincir Air Tambak Udang

3.3 Pembuatan Kontruksi Kincir Air pada Tambak Udang

Setelah proses perancangan selesai, langkah selanjutnya yaitu pembuatan rancang bangun kincir air pada tambak udang. Pembuatan alat berdasarkan hasil analisis dan perhitungan pada tahap sebelumnya sehingga dalam proses pembuatan atau langkah-langkah pembuatan alat dapat teratur dan memiliki panduan yang jelas. Dalam pembuatan alat, di lakukan sesuai dengan desain yang telah dibuat agar tidak terjadi kesalahan dalam proses. Dalam proses pembuatan alat sangat diperlukan

pengetahuan dan ilmu mengenai penggunaan alat dan juga kemungkinan setiap produksi agar lebih efisien. Hal yang mempengaruhi dalam hasil pembuatan alat yang di lakukan adalah pemilihan alat dan proses permesinan.

3.3.1 Pembuatan Teknologi IoT Kincir Air Tambak Udang

Tahap pembuatan IoT di lakukan untuk membuat aplikasi yang dapat memantau data dari *smartphone*. Data yang di pantau berupa nilai tegangan yang di hasilkan oleh panel surya, kincir angin, dan aki. Pembuatan *monitoring* data ini dengan menggunakan aplikasi *blynk*.

3.4 Perakitan Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang



Gambar 3. 4 perakitan kincir air tambak udang

Dalam tahap perakitan ini dilakukan penggabungan beberapa komponen yang digunakan menjadi satu kesatuan agar terbentuk alat sesuai dengan yang di inginkan dan dirancang. Proses perakitan ini di lakukan agar semua komponen dapat terpasang sehingga alat dapat di hasilkan. Dalam tahap perakitan inilah sebuah alat atau mesin dapat terbentuk. Penggabungan beberapa komponen di lakukan secara berurutan dan teratur dari awal hingga proses selesai.

3.5 Pengujian Rancang Bangun Kincir Air pada Tambak Udang

Setelah selesai di rakit, alat selanjutnya di lakukan pengujian yang bertujuan agar dapat mengetahui alat yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan atau sesuai dengan tuntutan pada tahap-tahap sebelumnya. Pengujian alat di lakukan berulang kali agar hasil yang didapat valid dan benar. Jika setelah di lakukan pengujian alat belum sesuai dengan tuntutan, maka langkah yang harus di lakukan adalah dengan menganalisis kembali mulai dari bagian-bagian komponen dan perakitan apa ada yang mengalami kerusakan. Jika ada yang mengalami kerusakan, maka harus di ganti dan di perbaiki kemudian di uji kembali. Setelah selesai di uji dan alat berjalan sesuai dengan tuntutan maka alat atau mesin di nyatakan berhasil.

3.6 Analisis Akhir

Tahap analisis akhir ini berupa tahap menganalisis, mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah ataupun hambatan-hambatan persoalan yang terjadi pada alat atau rancang bangun kincir air pada tambak udang. Analisis ini berperan sangat penting agar kesalahan-kesalahan dapat ditemukan sehingga sistem berjalan dan dapat di usulkan perbaikannya. Pada tahap ini hal-hal yang di analisis adalah apakah kincir air dapat berputar maksimal dengan sistem pembangkit *hybrid*.

3.7 Pembuatan Makalah Proyek Akhir

Tahap terakhir dalam proyek akhir ini adalah pembuatan makalah mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan proyek akhir dari mulai pendahuluan, landasan teori, metode pelaksanaan, pembahasan, serta kesimpulan dan saran.



Bab IV

PEMBAHASAN

4.1 Menganalisa

4.1.1 Pengumpulan Data

Berikut ini adalah pengumpulan data yang di peroleh dari survei lapangan dan *literatur* dan disajikan dalam bentuk Tabel di bawah ini.

No.	Deskripsi
1.	Dimensi kincir air tambak udang
2.	Tegangan yang direkomendasikan
3.	Jenis <i>storage</i> yang cocok di gunakan

4.	Komponen IoT yang digunakan
5.	Komponen elektrikal dan <i>control</i> yang di gunakan
6.	Metode pengujian

Tabel 4. 1 Pengumpulan Data

4.2. Perancangan Alat

Perancangan alat ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang saling terkait. Tahapan pertama adalah perancangan desain kincir air, yang kemudian di ikuti dengan perancangan teknologi IoT pada kincir air tambak udang. Setelah itu, di lakukan perancangan dan implementasi mekanisme mesin, serta pemasangan motor listrik. Tahapan kedua adalah pembuatan konstruksi kincir air tambak udang serta desain *wiring elektrikal*. Dalam tahapan ini, perancangan *wiring* elektrikal mesin dijalankan dengan memperhatikan kebutuhan listrik dan koneksi yang di perlukan untuk mengoperasikan mesin secara *efisien*. Di bawah ini merupakan daftar tuntutan perancangan kincir air tambak udang dan perancangan IoT dalam bentuk Tabel.

4.2.1 Daftar Tuntutan Perancangan Kincir Air Tambak Udang

Di bawah ini merupakan beberapa tuntutan yang ingin di terapkan pada alat kincir air di kelompokkan kedalam 3 jenis tuntutan

Tabel 4. 2 Daftar Tuntutan Perancangan

No.	Tuntutan utama	Deskripsi
1.	Jumlah pelampung Kincir Air Tambak Udang	2 buah
2.	Jenis Energi Terbarukan	Energi Angin Dan Cahaya Matahari
3.	Kapasitas <i>storege</i> atau penyimpanan	70 Ah
Tuntutan Kedua		Deskripsi

1.	Sistem Solar Panel	Dudukan solar panel dapat disetel kemiringannya
2.	Dudukan <i>Storege</i>	Dudukan <i>storege</i> terdapat 2 aki agar saling seimbang
3.	Dudukan Control Elektrikal	Dudukan <i>control elektrikal</i> berada diatas agar <i>box</i> panel tidak mudah korosi

No .	Keinginan
1.	Kokoh
2.	Kontruksi sederhana
3.	Modul dibongkar pasang
4.	Tahan korosi

Tabel 4. 3 Daftar Tuntutan Perancangan IoT

No.	Tuntutan Pertama	Deskripsi
1.	Bahasa pemrograman	IoT
2.	Pengukuran arus	Sensor Arus ACS712

No.	Tuntutan kedua	Deskripsi
1.	Tampilan Data	Masukan komponen alat yang berfungsi menampilkan daya tegangan dari setiap pembangkit hybrid

2.	Sistem Elektrikal	Merupakan komponen alat yang berfungsi menghubungkan alat kincir air dengan smartphone
----	-------------------	--

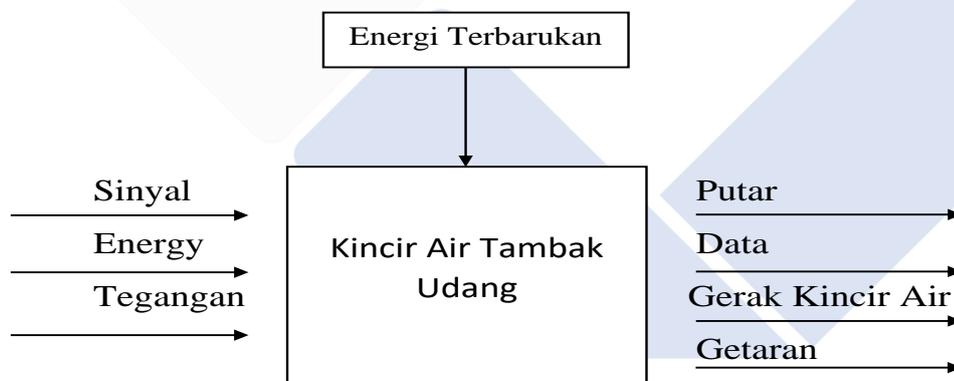
No.	Keinginan
1.	Rangka sistem elektrikal
2.	Rapi
3.	Desain menarik

4.2.2 Metode Penguraian Fungsi

Di tahapan ini di lakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada kincir air tambak udang.

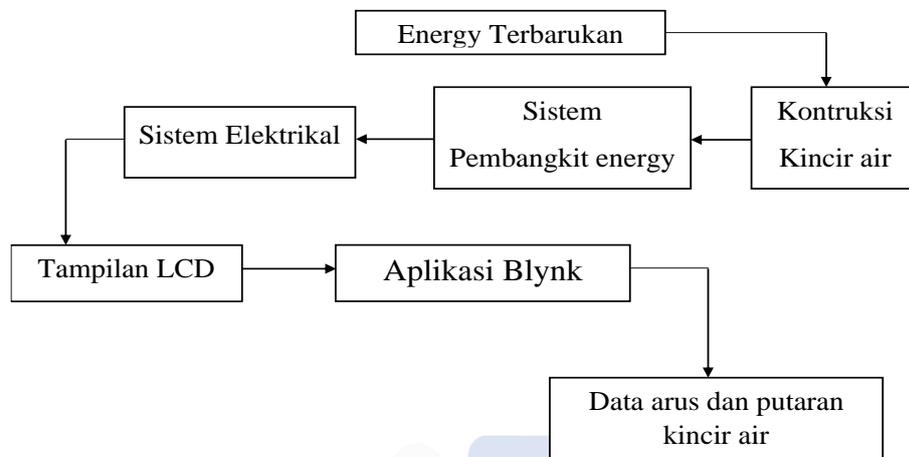
4.2.2.1 Black Box

Berikut ini merupakan analisa *black box* pada kincir air tambak udang.



Gambar 4. 1 Black box

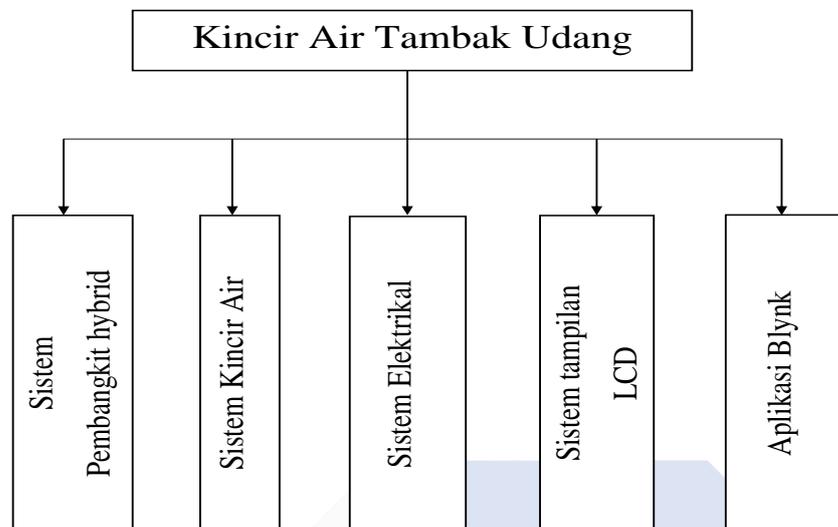
Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan pada kincir air tambak udang.



Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi

Deskripsi dari struktur fungsi alat kincir air tambak udang yaitu berfungsi untuk menghasilkan energi listrik dengan menggunakan sumber daya *hybrid*, yaitu panel surya dan kincir angin. Dalam implementasinya, alat ini juga dilengkapi dengan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pengguna untuk melakukan monitoring daya yang masuk melalui *smartphone*. Dengan adanya sistem monitoring tersebut, pengguna dapat memantau kinerja panel surya, kincir angin, dan aki secara *real-time*. Informasi mengenai jumlah daya yang dihasilkan oleh panel surya dan kincir angin, serta kapasitas baterai aki, dapat dengan mudah diakses dan dipantau melalui aplikasi yang terhubung dengan alat ini. Selain itu, keberadaan kincir air berbasis IoT ini juga memberikan manfaat dalam hal efisiensi pengelolaan waktu. Dengan memonitor persentase daya yang masuk, pengguna dapat mengetahui dengan pasti berapa banyak energi yang telah dihasilkan dan digunakan dalam tambak udang.

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas selanjutnya dirancang alternatif solusi perancangan kincir air tambak udang seperti ditunjukkan pada diagram dibawah ini.

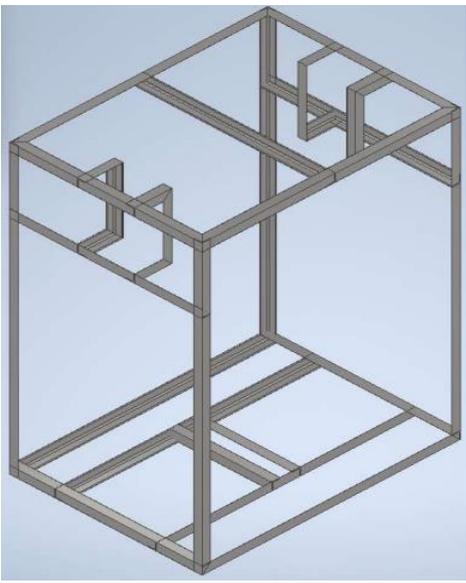
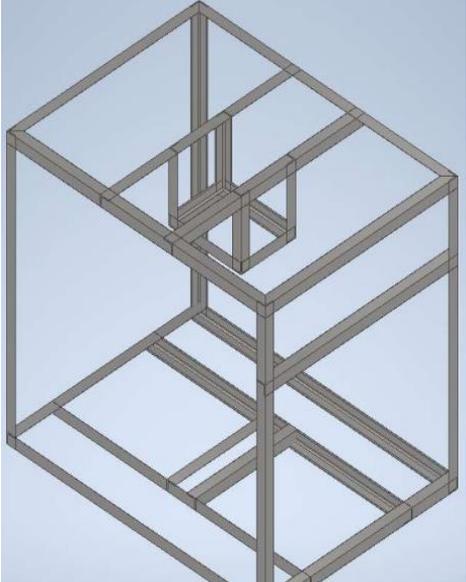


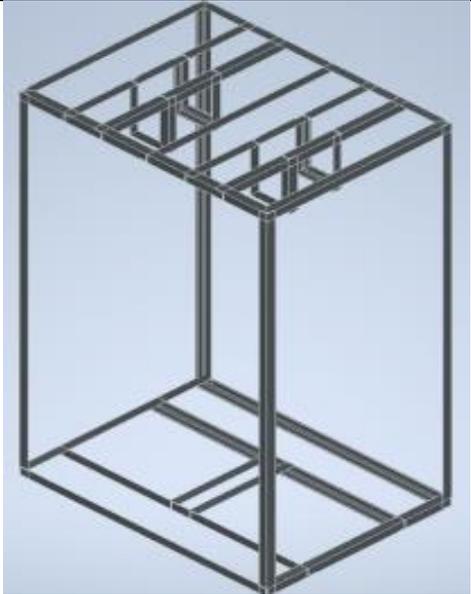
Gambar 4. 3 Diagram Pembagian Sub Fungsi Bagian

4.2.3 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini disusun rencana komponen yang digunakan dan alternatif masing-masing fungsi bagian dari kincir air tambak udang yang dirancang. Pengelompokan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian. Di bawah ini merupakan gambar rancangan berserta keuntungan dan kerugian.

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
-----	------------	-----------	------------

A.1	 <p>Rangka <i>stainless steel</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kuat menahan beban yang besar - Besi tidak mudah berkarat - Kontruksi lebih kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> -Tidak bisa di bongkar pasang -Sulit di <i>assembly</i> -Harga material sedikit lebih mahal
A.2	 <p>Rangka Besi Siku</p>	<ul style="list-style-type: none"> -harga material lebih murah -material mudah di dapat 	<ul style="list-style-type: none"> -material besi mudah berkarat -kontruksi kurang kokoh -sulit dalam proses <i>assembly-an</i>
A.3		<ul style="list-style-type: none"> -kontruksi lebih kokoh 	<ul style="list-style-type: none"> -sulit di bongkar pasang

	<ul style="list-style-type: none"> -material mudah didapatkan -mampu menahan beban 	<ul style="list-style-type: none"> -material komponen siku yang di gunakan banyak -besi mudah berkarat
<p>Rangka Besi Siku</p>		

Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Rangka

4.2.4 Keputusan Alternatif Rangka

Dari proses penilaian pada tabel fungsi bagian diatas, alternatif fungsi rangka yang di pilih yaitu alternatif yang pertama karena hasil rancangan yang baik dan sesuai dengan yang di inginkan. Dimana bahan besi tidak mudah berkarat saat di gunakan pada tambak udang dan kontruksinya juga kokoh.

4.3 Pembuatan

4.3.1 Pembuatan Kincir Air Tambak Udang

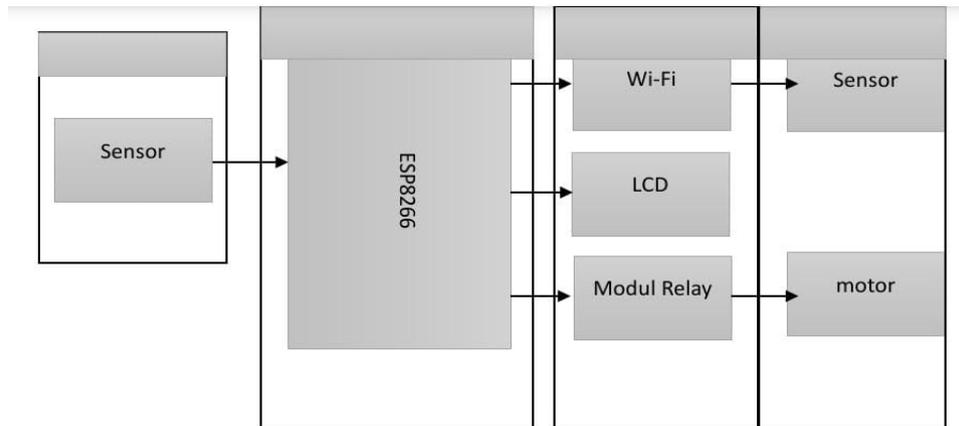
Tabel 4. 5 Pembuatan Kontruksi

Gambar Kontruksi Kincir Air Tambak Udang	Fitur kincir air tambak udang
	<ol style="list-style-type: none">1. Rangka solar panel berfungsi untuk menahan beban dari panel surya2. Panel surya berada di atas dudukan kerangka3. Panel <i>box</i> diletak kan diatas dekat dengan aki4. Pelampung terdapat 2 buah5. <i>Impeller</i> berjumlah 2 buah6. <i>Pillow blok</i> ada 2 didekat <i>gearbox</i> dan motor7. Kopel kincir ada 2 dekat dengan <i>impeller</i>8. <i>Cover dynamo</i> digunakan untuk menutup motor dan <i>gearbox</i>9. <i>Gerbox</i> 1 buah10. Motor 1 phase 1 buah11. <i>Shaft as</i> berjumlah 212. Aki ada 2 buah13. Kaki <i>gearbox</i> ada 2

4.3.2 Pembuatan Teknologi IoT

4.3.2.1 Diagram Blok Sistem Elektrikal

Pada tahap ini diagram blok *elektrikal* berfungsi menjelaskan tahapan sistem *elektrikal* di sini dari sensor dihubungkan ke komponen ESP8266 dari ESP8266 ini terhubung ke wi-fi dan wi-fi ini terhubung ke sensor arus. Lalu dari ESP8266 ini akan menampilkan arus dipapan LCD. Dibawah ini merupak blok diagram sistem elektrikal.



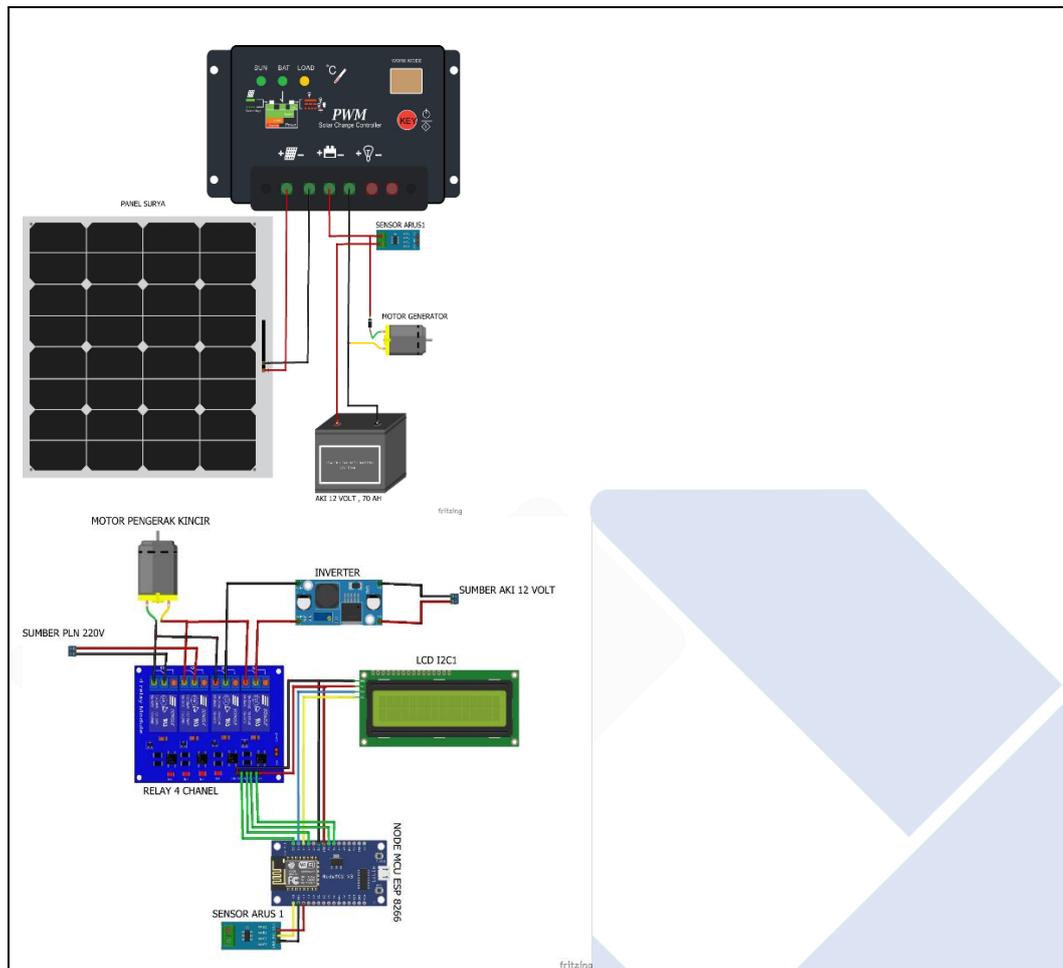
Gambar 4. 4 Blok Diagram Sistem Elektrikal

4.3.2.2 Desain *Wiring* Elektrikal

Tahap selanjutnya dalam bagian elektrikal adalah merencanakan jalur wiring dengan cermat sebelum menyambung kabel. Penulis menggunakan aplikasi *Fritzing* untuk mendesain *wiring elektrikal*. Yang bertujuan tidak hanya mempermudah proses instalasi selanjutnya, tetapi juga menjaga keselamatan penulis dari kemungkinan terjadinya hal yang tidak di inginkan atau berbahaya saat melakukan percobaan. Dengan demikian, desain *wiring* ini memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran dan keamanan pelaksanaan proyek.

Gambar 4. 5 *Wiring* Elektrikal

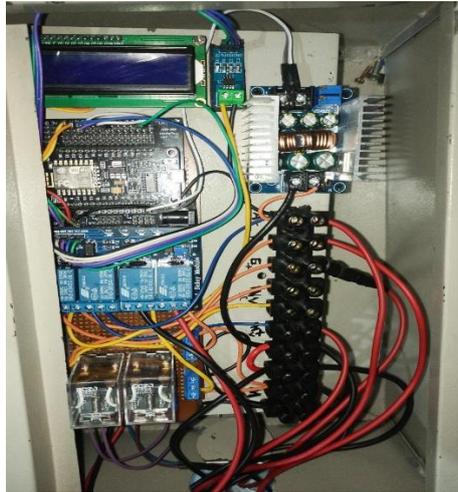




Pada *wiring* di atas penulis menggunakan sensor arus, relay 4 channel, power supply, modul step down, LCD dan Relay 8 Pin, Panel surya, solar charger, aki 35 Ah.

4.3.2.3 Layout Panel

Pada tahap ini, sebelum melakukan proses pengkabelan berdasarkan desain *wiring* yang telah di tetapkan, langkah selanjutnya adalah menata komponen-komponen tersebut di bidang yang akan di jadikan wadah atau tempat untuk mereka di tempatkan. Selain itu, perlu di perhatikan jarak antar komponen agar keamanan pemasang dalam melakukan instalasi terjamin. Berikut merupakan rencana peletakan komponen *elektrikal*.



Gambar 4. 6 *Layout Panel*

4.4 Pengujian dan kalibrasi sensor

Tahap ini bertujuan untuk mengkalibrasi sensor proses ini penting yang di mana untuk mengevaluasi dan memastikan keakuratan serta konsistensi kinerja sensor. Selain itu kalibrasi ini untuk memeriksa apakah respon dari sensor masih sesuai dengan karakteristik linernya atau tidak. Sensor yang di uji adalah sensor arus. Di bawah ini merupakan rumus menghitung sebuah nilai akurasi dalam pembacaan sensor.

$$Error = \frac{(pembacaanSensor - PembacaanAlatUkur)}{Pembacaan Sensor} \times 100 \% \dots\dots\dots(4.1)$$

$$Akurasi = 100 \% - Error \dots\dots\dots(4.2)$$

4.4.1 Kalibrasi Sensor Arus

Pada tahap ini di lakukan kalibrasi sensor arus di bawah ini merupakan *wiring* dan program kalibrasi dari sensor arus.

```
const int pinADC = A0;
```

```
int sensitivitas = 100;
```

```
int nilaiadc= 00;
```

```
float teganganoffset = 4000.000;

float tegangan = 00;

float nilaiarus = 00;

void setup() {

    // put your setup code here, to run once:

    Serial.begin(9600);

    pinMode(A0,INPUT);

}

void loop() {

    // put your main code here, to run repeatedly:

    nilaiadc = analogRead(pinADC);

    tegangan = (nilaiadc / 1023.0) * 5000;

    nilaiarus = ((tegangan - teganganoffset) / sensitivitas);

    Serial.print("Nilai ADC yang terbaca = " );

    Serial.print(nilaiadc);

    Serial.print(" tegangan (mV) = ");

    Serial.print(tegangan);
```

```

Serial.print(" Arus = ");

Serial.println(nilai arus);

Blynk.virtualWrite(V3, nilai arus);

delay(1000);

}

```

4.4.2 Pengujian Sensor Arus

Di pengujian ini dilakukan untuk melihat nilai keakuratan dari nilai pembacaan sensor arus. Yang dimana sensor arus ini untuk mengukur arus listrik dari generator dan keluarannya berupa tegangan. Selain itu sensor arus bertujuan untuk mengetahui nilai eror. Dari keluaran sensor arus di bacakan oleh mikokontroler melalui pin *analog*.



Gambar 4. 7 Sampel Pengujian Sensor Arus

Nilai titik pengujian	Arus pada ampere-meter (A)	Rata - rata					selisih	Eror (%)	
		1	2	3	4	5			
1	1,5	1,53	1,53	1,53	1,53	1,54	1,53	0,01	0
2	2	2,05	2,05	2,04	2,04	2,04	2,04	0,01	0,08

3	2,5	2,51	2,51	2,50	2,51	2,51	2,51	0,02	0,79
4	3	3,03	3,03	3,02	3,02	3,02	3,02	0,00	0,15
5	3,5	3,52	3,52	3,52	3,56	3,52	3,52	0,00	0,15

Tabel 4. 6 Data Pengujian Sensor Arus

4.4.3 Perhitungan penggunaan daya baterai dengan seluruh beban

Pengujian ini untuk mengukur berapa arus yang didapatkan dari seluruh beban. Pengujian ini secara nyata yang dimana dimonitoring melalui *smartphone* disini penulis memakai esp 8266, inverter 1000 watt, sensor arus, aki 35 ah 12 v, motor 1 phase. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 8 pengujian arus yang dihasilkan dari seluruh beban

Dalam tahap ini, penulis menggunakan baterai dengan kapasitas 70 Ah dan tegangan 12 V. Untuk menguji baterai ini, kami membaginya menjadi dua metode, yaitu metode teori menggunakan perhitungan, dan metode pengujian langsung. Berikut adalah hasil perhitungan daya baterai untuk seluruh beban yang kami dapatkan berdasarkan rumus yang telah disediakan. Setelah melakukan perhitungan, kami berhasil mendapatkan nilai daya baterai. Pengujian langsung ini

memungkinkan kami untuk mengamati dan mengukur secara nyata bagaimana baterai bekerja dalam situasi yang lebih realistis.

$$Beban\ Daya\ Total = \frac{Beban\ Total}{Tegangan\ Baterai} \dots\dots\dots(4.3)$$

$$Waktu\ Pemakaian = \frac{Kapasitas\ baterai}{Beban\ Daya\ Total} \dots\dots\dots(4.4)$$

Penyelesaian :

$$Beban\ Daya\ Total = \frac{750\ watt}{12\ volt} = 62,5\ A$$

$$Waktu\ Pemakaian = \frac{70\ Ah}{62,5\ A} = 100,8\ Menit = 1\ jam\ 12\ menit$$

Dari hasil perhitungan daya total pada baterai dengan kapasitas 70 Ah dan tegangan 12 V, didapatkan waktu penggunaan baterai selama 100,8 jam atau setara dengan 1 jam 12 menit. Selanjutnya, kami juga melakukan pengujian secara langsung terhadap penggunaan daya baterai dengan seluruh beban. Dalam pengujian langsung ini, kami mencatat berbagai tingkat beban yang digunakan dan berapa lama baterai dapat bertahan dengan beban tersebut. Selanjutnya, kami menghitung kapasitas baterai yang terpakai dalam pengujian tersebut. Dari data hasil pengujian ini, kami dapat membandingkan kinerja baterai dari pengujian langsung dengan hasil perhitungan teori sebelumnya.

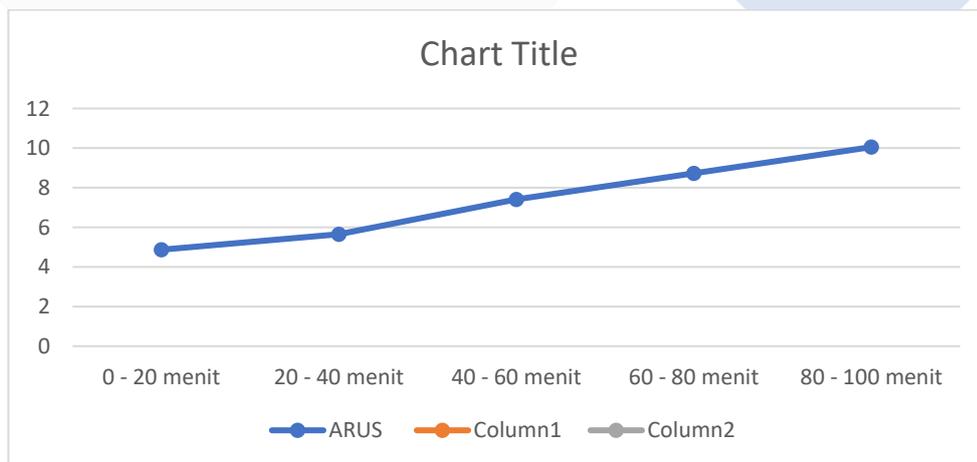
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Penggunaan Daya Baterai Dengan Seluruh Beban

No.	Pengujian	Gambar Hasil	Arus
-----	-----------	--------------	------

1.	0 – 20 menit		4,87
2.	20 – 40 menit		5,65
3.	40 – 60 menit		7,41
4.	60 – 80 menit		8,73



Berdasarkan table di atas terdapat hasil pengujian penggunaan baterai dari penuh sampai habis dengan kapasitas 70 Ah dengan tegangan 12 V. Pengujian ini di lakukan dengan uji coba di tambak udang untuk menentukan lamanya penggunaan baterai. Dibawah ini terdapat hasil grafik penggunaan baterai dari penuh sampai habis :



Gambar 4. 9 Grafik penggunaan baterai dari penuh sampai habis

Dari hasil pengujian penggunaan baterai dengan seluruh beban terdapat perbandingan antara perhitungan dan pengujian secara langsung bawah ini merupakan rumus persentase error :

$$Persentase\ Error = \frac{perhitungan - pengujian}{Perhitungan} \times 100\% \dots\dots\dots(4.5)$$

Keterangan :

Perhitungan = hasil perhitungan menggunakan rumus

$$(1 \text{ jam } 12 \text{ menit} \times 1 \text{ jam} = \text{menit})$$

Pengujian = hasil pengujian menggunakan solar *charger controller*

$$(\text{jam} \times \text{menit} = \text{menit})$$

$$\text{persentase Error} = \frac{96-90}{90} \times 100 \% = 0,3 \%$$

Hasil pengujian penggunaan daya baterai dengan seluruh beban dibandingkan dengan hasil perhitungan. Perhitungan dilakukan untuk mengestimasi penggunaan baterai selama 90 menit, sementara pengujian langsung dilakukan dengan menggunakan baterai selama 50 menit. Setelah dilakukan perbandingan, ditemukan bahwa terdapat perbedaan sebesar 0,3% antara hasil perhitungan dan pengujian langsung. Persentase *error* sebesar 0,3% ini menunjukkan bahwa perhitungan hampir akurat dalam memperkirakan lamanya penggunaan baterai.

4.4.4 Pengujian Perhitungan Daya Baterai Menggunakan Panel Surya

Pada tahap ini penulis menentukan perhitungan jumlah kebutuhan panel surya yang dibutuhkan pada robot berdasar perhitungan daya pada baterai. Di bawah ini merupakan rumus perhitungan.

Diketahui, baterai dengan daya 12 V dan kapasitas baterai 70 Ah. Bawah ini hasil dari perhitungan daya total baterai berdasarkan rumus diatas yaitu :

$$\text{Daya Total Baterai} = \text{Daya Baterai} \times \text{Kapasitas Baterai} \dots \dots \dots (4.6)$$

$$\text{Jumlah Panel Yang Dibutuhkan} = \frac{\text{Daya Total Baterai}}{\text{WP Panel} \times \text{Total Waktu Matahari}} \dots \dots \dots (4.7)$$

Penyelesaian :

Di ketahui, di sini menggunakan baterai dengan daya 12 V dan kapasitas baterai 70 Ah. Hasil perhitungan daya total baterai didapat dari rumus yang diatas:

$$\text{Daya Total Baterai} : 12 \text{ Volt} \times 70 \text{ Ah} = 840 \text{ watt}$$

Pada panel surya kami yang beroperasi dari jam 10.00 sampai 15.00 WIB berarti dalam waktu 5 jam sehari daya yang di hasilkan panel surya yaitu 500 wh. Daya total baterai di dapat dapat dihitung jumlah panel yang di butuhkan hasil daya baterai berdasarkan rumus diatas :

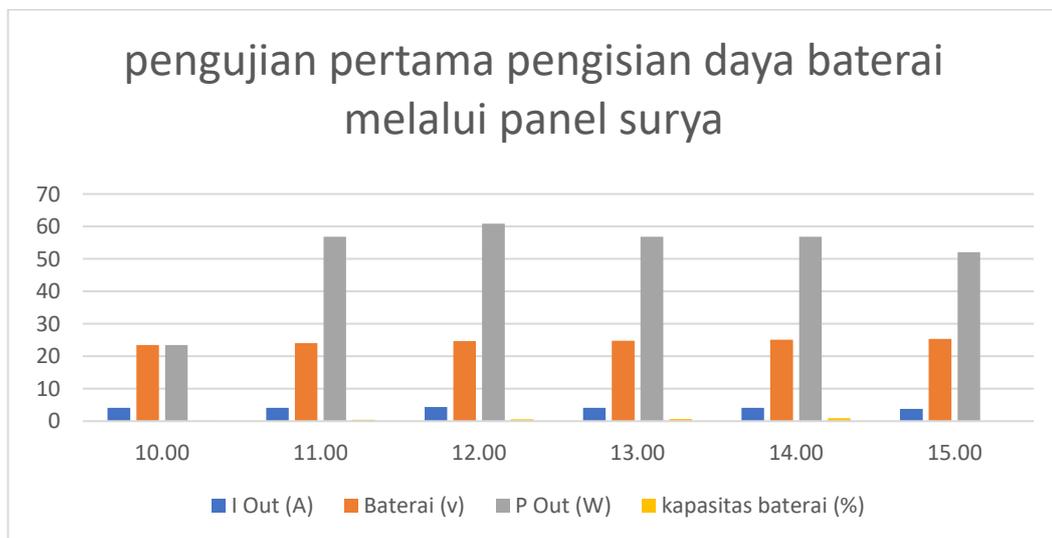
$$\begin{aligned} \text{jumlah panel yang dibutuhkan} &= \frac{840 \text{ watt}}{100 \text{ wp} \times 5 \text{ hours}} = \frac{840 \text{ watt}}{500 \text{ wh}} \\ &= 100,8 \text{ menit} \end{aligned}$$

Baterai yang di gunakan untuk pengisian baterai dengan kapasitas 70 Ah selama satu hari yaitu 1 panel surya dengan 100 wp. Maka dengan analisa bahwa jika menggunakan 2 panel surya daya aki yang di keluarkan tidak begitu lama. Berikutnya penulis melakukan proses pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya. Di bawah ini merupakan hasil pengujian daya baterai .

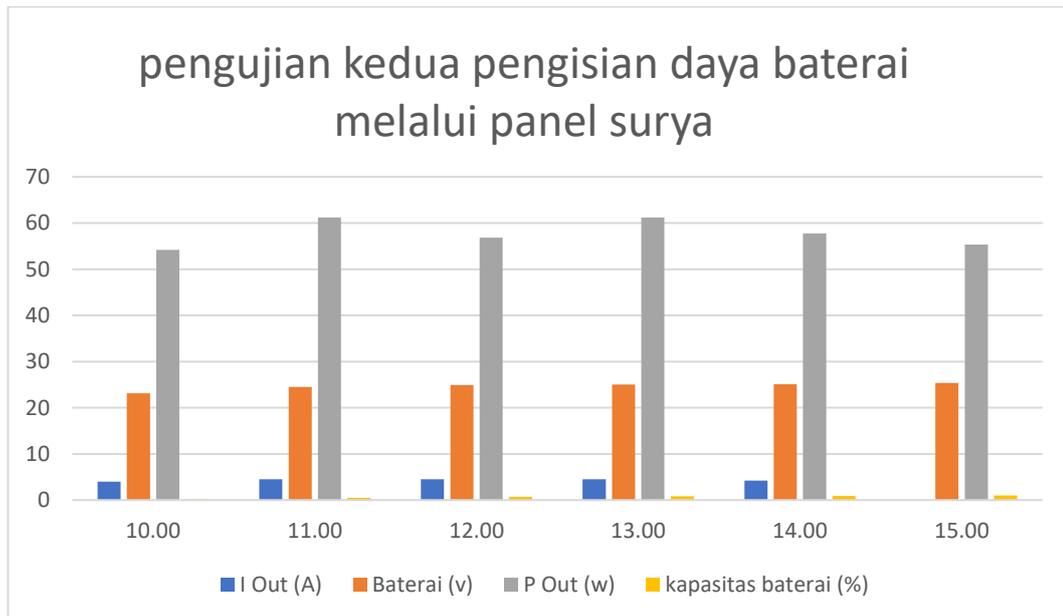
Tabel 4. 8 data hasil pengujian daya baterai melalui panel surya

No.	Jam	Pengujian	I Out (A)	P Out (W)	Baterai (V)	Kapasitas Baterai (%)
1.	10.00	Hari pertama	4,1	56.84	23.5	20 %
		Hari kedua	4,0	54.16	23.1	20 %
2.	11.00	Hari pertama	4,1	56.84	24	40 %
		Hari kedua	4,5	61.2	24.5	50 %
3.	12.00	Hari pertama	4,4	60.82	24.7	60 %
		Hari kedua	4,5	56.83	24.9	70 %
4.	13.00	Hari pertama	4,1	56.84	24.8	70 %
		Hari kedua	4,5	61.2	25	80 %

5.	14.00	Hari pertama	4,1	56.84	25.11	90 %
		Hari kedua	4,2	57.76	25.11	90 %
6.	15.00	Hari pertama	3,8	52.08	25.36	100 %
		Hari kedua	4,0	55.34	25.36	100 %



Gambar 4. 10 Grafik hari pertama pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya



Gambar 4. 11 Grafik hari kedua pengujian pengisian daya baterai melalui panel surya

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian serta dari analisa yang telah dilakukan berdasarkan alat yang dibuat pada proyek akhir ini dengan judul “ Rancang Bangun Kincir Air Tambak Udang Dengan Penerapan Pembangkit *Hybrid* Berbasis IoT “ di simpulkan bahwa :

1. Penggunaan panel surya 100 Wp tidak efisien dalam pengisian daya 2 aki dalam satu hari.
2. Kincir air dapat beroperasi selama 1 jam 12 menit dengan penggunaan daya baterai yang kapasitas 70 Ah dan tegangan baterai 12 V.
3. Pengisian daya baterai melalui panel surya 100 Wp memerlukan waktu dua

hari untuk pengisian baterai penuh.

5.2 Saran

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan pada alat proyek akhir yang kami buat ini terdapat beberapa saran untuk menyempurnakan atau mengembangkan proyek untuk selanjutnya :

1. Penambahan daya baterai atau kapasitas baterai sesuai lamanya kebutuhan yang ingin digunakan untuk alat ini.
2. Pengisian daya aki menggunakan panel surya tidak *efisien* dalam sehari, jadi harus menambahkan 1 panel surya 100 wp lagi agar pengisian dalam satu hari sesuai dengan kebutuhan baterai
3. Lakukan pengecekan seminggu sekali terhadap panel *box* apakah ada kabel yang berkarat.

DAFTAR PUSTAKA

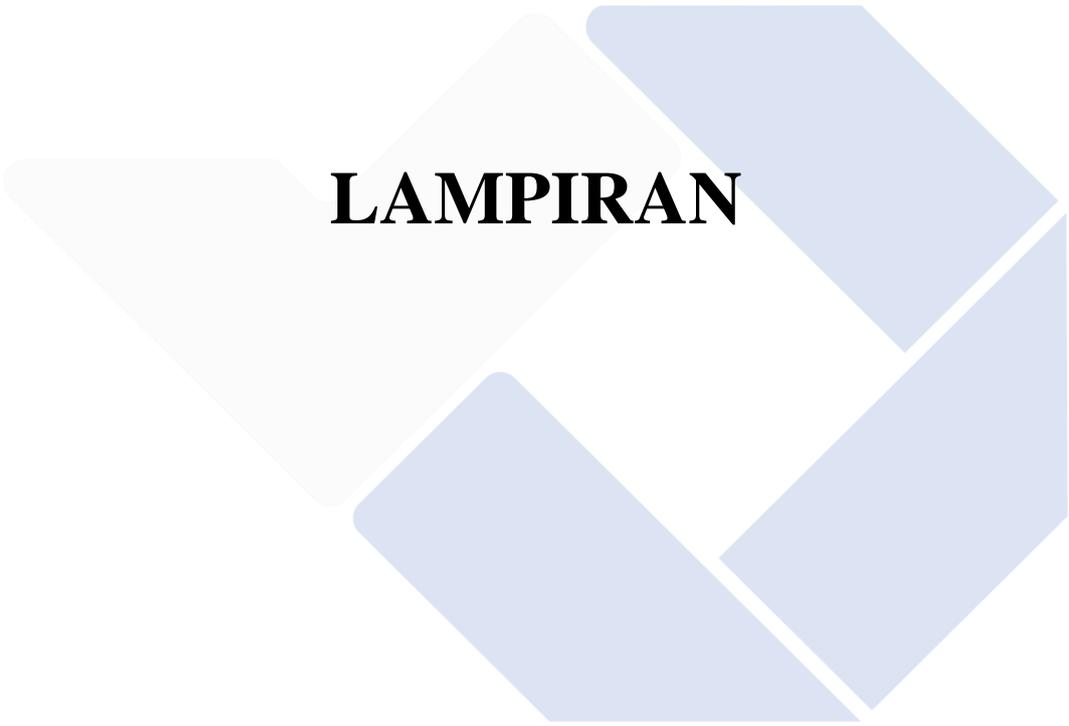
- [1] D. S. Said and N. H. Sadi, "Beberapa Aspek Biologis Udang Asli Danau Sentani, Papua," *Limnotek Perairan darat Tropis di Indonesia*, vol. 25, no. 2, pp. 65-77, 2018.
- [2] D. T. Suhendar, . A. B. Zaidy and S. I. Sachoemar, "Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat Dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei," *Jurnal Akuatek* , vol. 1, no. 1, pp. 1-11, 2020.
- [3] N. Evalina, . F. I. Pasaribu, M. A. Syahputra, I. and T. Rahayu, "Pemanfaatan Kincir Air Untuk Tambak Udang Di Desa Pematang Guntung," *Semnastek*, 2022.
- [4] B. Demeianto, R. . I. Yaqin, J. . P. Siahaan, Y. E. Priharanto, M. Z. L. Abrori, M. Tumpu, A. I. Fadiga and T. Mahendra, "Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu

- Daya Kincir Air Pada Tambak," *Authentic Research of Global Fisheries Application Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 203-218, 2022.
- [5] H. T. R. A. Subiantoro, S. and B. Hermansyah, "Penerapan Kincir Air Tenaga Surya Untuk Tambak Udang Vannamei," *Aurelia Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 1-9, 2021.
- [6] I. M. A. Nugraha, I. G. M. N. Desnanjaya, L. . G. G. Serihollo and J. S. M. Siregar, "Perancangan Sistem Hibrid PLTS dan Generator Sebagai Catu Daya Tambahan Pada Tambak Udang Vanamei: Studi Kasus Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 1, pp. 121-125, 2020.
- [7] N. . D. Setiawan and I. A. Dianta, "Sistem Monitoring dan Kontroling Kualitas Air Tambak Udang Vannamei Berbasis Arduino menggunakan Teknologi Internet of Things," *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, vol. 5, no. 2, p. 106, 2020.
- [8] R. Kaltar, "Black Tiger Jatuh, Alihkan Permintaan ke Udang Vanamei," 2020. [Online]. Available: <https://rakyatkaltara.prokal.co/read/news/19358-black-tiger-jatuh-alihkan-permintaan-ke-udang-vanamei>. [Accessed 7 Juni 2023].
- [9] I. Arditya , "Efektifitas Penggunaan Kincir Air (Paddle Wheel) Pada Tambak Udang Vannamei Di Upt Bap1 Bangil Kabupaten Pasuruan Jawa Timur," *Efektifitas_Penggunaan_Kincir_Air_paddle_wheel_pada_tambak_budidaya_udang_vanamei*, vol. 2, no. 2, p. 19, 2019.
- [10] I. Arditya, "Efektifitas Penggunaan Kincir Air (Paddle Wheel) Pada Tambak Udang Vannamei Di Upt Bap1 Bangil," Politeknik Kelautan Dan Perikanan Sidoarjo, Jawa Timur, 2019.
- [11] "Pelampung Kincir Air (Floating)," Kincir air, [Online]. Available: <https://kincirair.id/product/pelampung-kincir-air-floating/>. [Accessed 8 Juni 2023].
- [12] "Impeller Cor Sparepart," Kincir Tambak, 13 Februari 2016. [Online]. Available: <http://kincirtambakudang.com/project/impeller-cor/>. [Accessed 8 Juni 2023].
- [13] N. Saputra, . M. and A. , "Rancang Bangun Mesin Pencetak Bakso," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 115-120, 2022.
- [14] P. Seni, "Mengenal Pillow Block Bearing," 20 Maret 2020. [Online]. Available:<https://www.pojokseni.com/2020/03/mengenal-pillow-block-bearing.html>. [Accessed 9 Juni 2023].

- [15] R. . M. M. Wilutomo and T. Yuwono, "Rancang Bangun Memonitor Arus Dan Tegangan Serta Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Webberbasis Arduino Due," *Gema Teknologi*, vol. 19, no. 3, pp. 19-24, 2017.
- [16] "Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa," CV Java Solusi Teknik, 24 April 2021. [Online]. Available: <https://www.teknik-listrik.com/2021/04/prinsip-kerja-motor-induksi-3-fasa.html>. [Accessed 10 juni 2023].
- [17] C. Skad and R. Nandika, "Pakan Ikan Berbasis Internet Of Thing (IoT)," *Sigma Teknika*, vol. 3, no. 2, pp. 121-131, 2020.
- [18] S. Annisa, "Apa itu IoT? Cara Kerja, Tujuan dan Manfaatnya di Beberapa Industri," Niagahoster, 15 November 2021. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/iot-adalah/>. [Accessed 4 Juni 2023].
- [19] Wisnurat, "Arsitektur NodeMCU ESP8266 GPIO," 2022. [Online]. Available: <https://tutor.okeguru.com/2020/01/arsitektur-nodemcu-esp8266-gpio.html>. [Accessed 4 Juni 2023].
- [20] T. ratnasari and A. senen, "Perancangan Prototipe Alat Ukur Arus Listrik Ac Dan Dc Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan Sensor Arus ACS-712 30 Ampere," *Jurnal Sutet*, vol. vol 2, no. 2, p. 29, 2017.
- [21] J. Sitepu, "Macam-Macam Sensor Arus pada Rangkaian Elektronik," 2020. [Online]. Available: <https://mikroavr.com/macam-macam-sensor-arus/>. [Accessed 10 JULI 2023].
- [22] M. saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 2, p. 181, 2017.
- [23] ecadio, "modul relay," 2022. [Online]. Available: <https://ecadio.com/jual-modul-relay-4-channel>. [Accessed 11 juli 2023].
- [24] R. Berlianti and F. , "Perancangan Alat Pengontrolan Beban Listrik Satu Fasa Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Arduino Mega," *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, vol. 5, no. 2, p. 19, 2020.
- [25] nyebarilmu, "Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT," 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>. [Accessed 6 juni 2023].
- [26] L. . E. Nuryanto, "Perancangan Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Pln Dan Plts) Kapasitas 800 Wp," *Orbith*, vol. 17, no. 3, p. 196 – 205, 2021.
- [27] [Online]. Available: <https://www.powersurya.co.id/plts-hybrid>. [Accessed 6 juni 2023].

- [28] P. Harahap, "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73-80, 2020.
- [29] "Konsep Kerja Sistem Plts," Pt. Dbsn, [Online]. Available: <https://tenagamatahari.wordpress.com/beranda/konsep-kerja-sistem-plts/>. [Accessed 5 juni 2023].
- [30] D. . P. Kosasih, "Pengaruh Variasi Larutan Elektrolite Pada Accumulator Terhadap Arus Dan Tegangan," *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Subang*, vol. 2, no. 2, pp. 33-45, 2018.
- [31] P. DBSN, "Aki Gs Astra Hybrid Gspr – Ns40zl," 2018. [Online]. Available: <https://solusbattery.com/product/aki-gs-astra-hybrid-gspr-ns40zl/>. [Accessed 18 Juni 2023].
- [32] D. Setiawan, H. Eteruddin and . A. , "Desain Dan Analisis Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino Menggunakan Metode Spwm," *Jurnal Teknik*, vol. 13, no. 2, pp. 128-135, 2019.
- [33] "DeltaInverterVFDB," [Online]. Available: <http://rodarollen.com/view.php?url=delta-inverter-vfd-b>. [Accessed 6 juni 2023].
- [34] M. Junaldy, S. R. U. A. Sompie and L. S. Patras, "Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 9-14, 2019.
- [35] .O. Bolt, "Solar Charge Controller Settings," 7 Maret 2023. [Online]. Available: <https://energytheory.com/solar-charge-controller-settings/>. [Accessed 8 Juni 2023].
- [36] www.omesin.com, "Cara Menggambar Mur Dan Baut (Gambar Teknik)," 2020. [Online]. Available: <https://www.omesin.com/2020/02/cara-menggambar-mur-dan-baut-gambar.html>. [Accessed 23 JULI 2023].
- [37] Insintoer, "Prinsip Kerja Las (Welding)," [Online]. Available: <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-las-welding/>. [Accessed 12 JULI 2023].





LAMPIRAN

A decorative graphic consisting of two hands, one light blue and one darker blue, positioned as if holding each other. The hands are stylized with geometric shapes and are centered on the page.

LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Adnan Basofi
Tempat & tanggal lahir : Pangkalpinang, 19 Februari 2002
Alamat rumah : Jalan. Jakpar Yusup, Pangkalpinang
Telp/Hp : 081368868846
Email : adnanbsfi0219@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Pangkalpinang	2008-2014
SMP Negeri 1 Pangkalpinang	2014-2017
SMK Negeri 2 Pangkalpinang	2017-2020
Polman Babel	2020-2023

3. Pendidikan Non-Formal

-

Sungailiat,

2023

Adnan Basofi

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Rani Febbyanda
Tempat & tanggal lahir : Belinyu, 22 Februari 2003
Alamat rumah : Jl. Pahlawan XII, Belinyu
Telp/Hp : 081279989066
Email : rfebbyanda@gmail.com
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Pangkalpinang	2008-2014
SMP Negeri 1 Pangkalpinang	2014-2017
SMK Negeri 2 Pangkalpinang	2017-2020
Polman Babel	2020-2023

3. Pendidikan Non-Formal

-

Sungailiat,

2023

Rani Febbyanda

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Ridwan Wahyudi
Tempat & tanggal lahir : Pangkalpinang, 25 Mei 2002
Alamat rumah : Jl.Depati Amir No.06
Telp/Hp : 082176542182
Email : wahyudiridwan2505@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Pangkalpinang	2008-2014
SMP Negeri 1 Pangkalpinang	2014-2017
SMK Negeri 2 Pangkalpinang	2017-2020
Polman Babel	2020-2023

3. Pendidikan Non-Formal

-

Sungailiat,

2023

Ridwan Wahyudi



LAMPIRAN 2
PROGRAM

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "0957bL5LMtb0JqkIOuWE12B31yy3gpzM"

// You should get Auth Token in the Blynk App.

// Go to the Project Settings (nut icon).

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;

char ssid[] = "note8";

char pass[] = "88888888";

const int pinADC = A0;

int sensitivitas = 100;

int nilaiadc= 00;

float teganganoffset = 4000.000;

float tegangan = 00;

float nilaiarus = 00;

void setup() {

  // put your setup code here, to run once:

  Serial.begin(9600);
```

```
Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 8080);

pinMode(A0, INPUT);

pinMode(D0, OUTPUT);

pinMode(D1, OUTPUT);

pinMode(D2, OUTPUT);

    digitalWrite(D0, HIGH);

    digitalWrite(D1, HIGH);

    digitalWrite(D2, HIGH);

}

BLYNK_WRITE(V0)
{
    if(param.asInt() == LOW)
    {
        // Blynk.virtualWrite(V1, HIGH);

        // Blynk.virtualWrite(V0, LOW);

        digitalWrite(D0, LOW);

        // digitalWrite(D1, HIGH);

    }

    else
```

```
{
    digitalWrite(D0,HIGH);
//    digitalWrite(D1,LOW);
}

}

BLYNK_WRITE(V1)
{
//    Blynk.virtualWrite(V1,HIGH);
    Blynk.virtualWrite(V0,LOW );
    if(param.asInt()== LOW)
    {
        digitalWrite(D1,LOW);
        digitalWrite(D0,LOW);
    }
    else
    {
//        digitalWrite(D0,HIGH);
        digitalWrite(D1,HIGH);
//        Blynk.virtualWrite(V0,LOW );
    }
}
```

```
}
```

```
BLYNK_WRITE(V2)
```

```
{
```

```
  if(param.asInt() == LOW)
```

```
  {
```

```
    digitalWrite(D2, LOW);
```

```
  }
```

```
  else
```

```
  {
```

```
    digitalWrite(D2, HIGH);
```

```
  }
```

```
}
```

```
void loop() {  
  
    Blynk.run();  
  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
  
    nilaiadc = analogRead(pinADC);  
  
    tegangan = (nilaiadc / 1023.0) * 5000;  
  
    nilaiarus = ((tegangan - teganganoffset) / sensitivitas);  
  
    Serial.print("Nilai ADC yang terbaca = " );  
  
    Serial.print(nilaiadc);  
  
    Serial.print(" tegangan (mV) = ");  
  
    Serial.print(tegangan);  
  
    Serial.print(" Arus = ");  
  
    Serial.println(nilaiarus);  
  
    Blynk.virtualWrite(V3, nilaiarus);  
  
    delay(1000);  
  
}
```



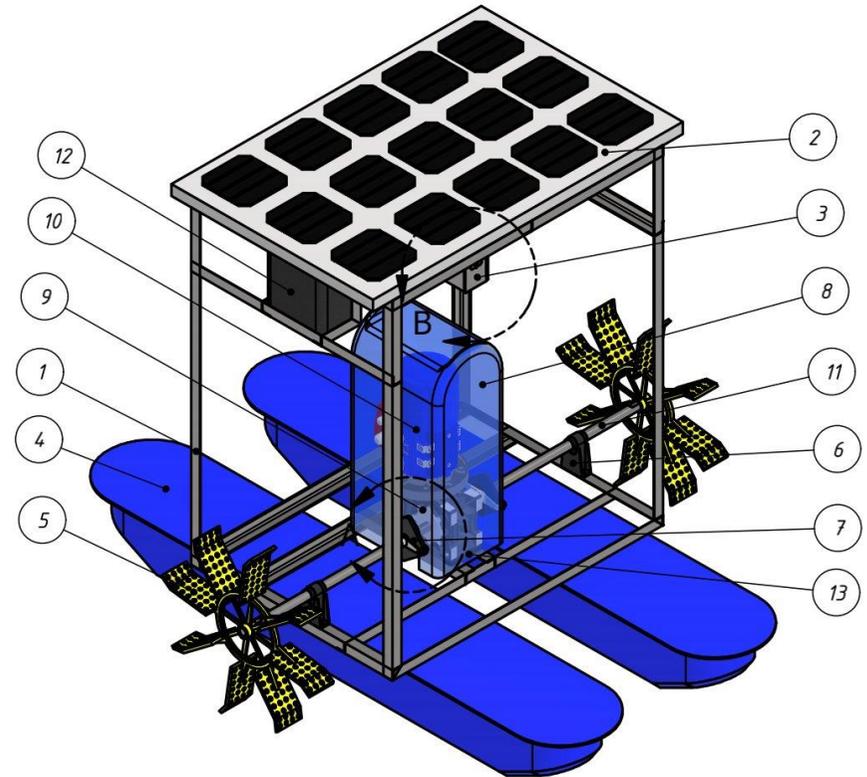
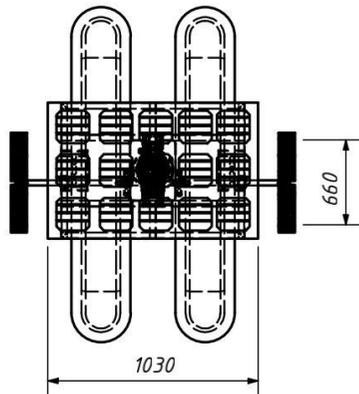
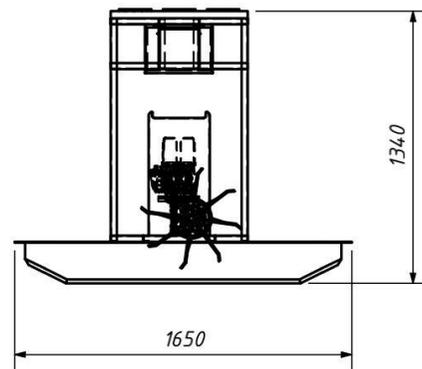
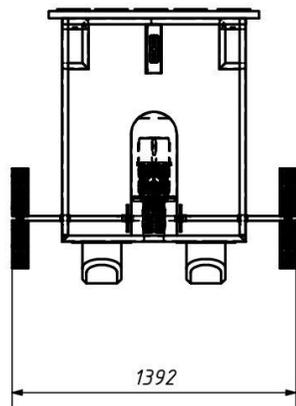
LAMPIRAN 3
GAMBAR KERJA



DETAIL A
SCALE 1 / 8



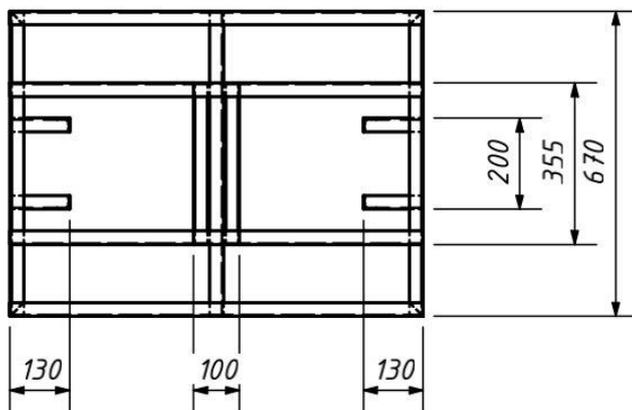
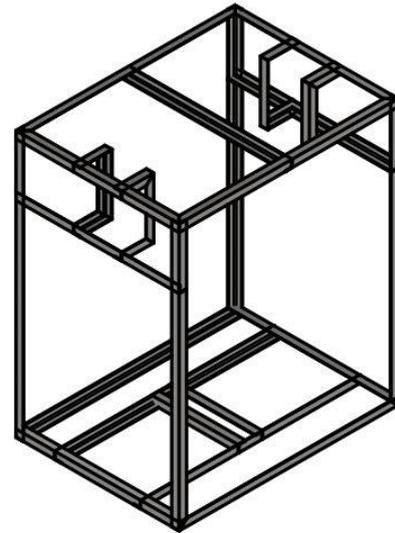
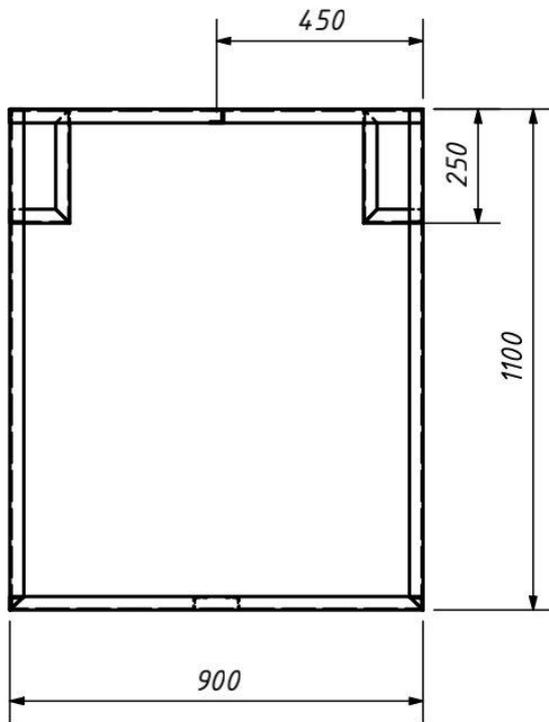
DETAIL B
SCALE 1 / 8



Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Kincir air		St	1650x1392x1340	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan Pengganti dari : Diganti dengan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN PENERAPAN PEMBANGKIT HYBRID BERBASIS IOT				Skala 1:12 1:25	Digambar Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGEDI BANGKA BELITUNG				DA / IOT / A3 / 01	

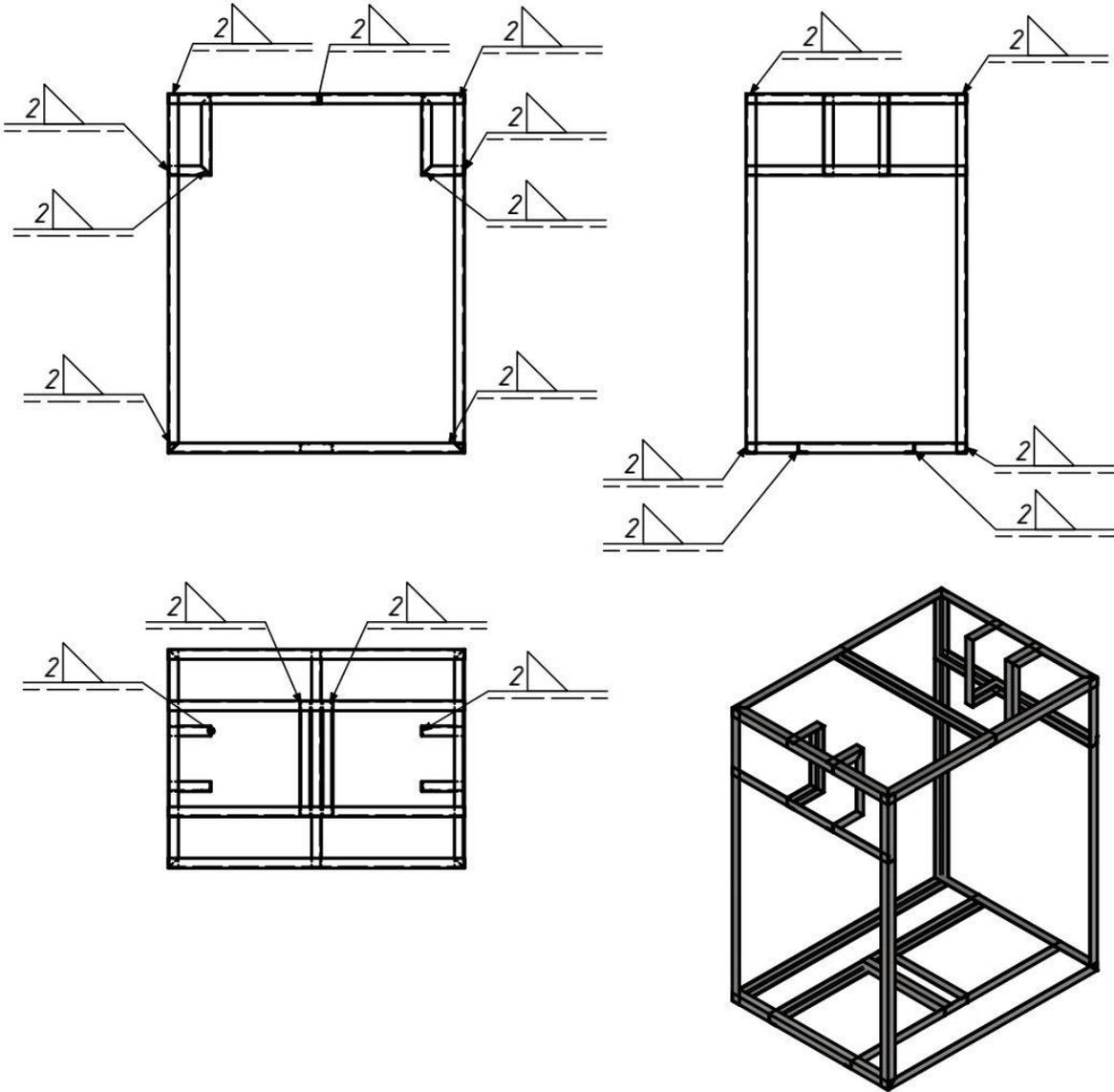
2	Tambahan Kaki Gearbox	13	Plastic	171x90.8	Standart
2	Battery	12			Standart
2	As Solid	11	St304	Ø25x550	Standart
1	Motor Kincir Tambak	10			Standart
1	Gearbox Aerator	9			Standart
1	Cover Motor	8	Plastic		Standart
2	Moveable Joint	7	Rubber		Standart
2	Pillow Block Pangkon	6	Plastic		Standart
2	Kipas Kincir	5	Plastic	448.2x100x8	Standart
2	Pelampung / Kapal Apung	4	Plastic	1650x290x200	Standart
1	Electric Control Box	3	Iron	20x30x25	Standart
1	Solar Panel	2		1030x670	Standart
1	Rangka	1	St 304	1100x900x670	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
<i>KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN PENERAPAN PEMBANGKIT HYBRID BERBASIS IOT</i>				Digambar	Ridwan
				Diperiksa	
				Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PMU2/A4/02	

1 
Tol. sedang



1	Rangka	1	St 304	1100x900x670		
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i	Pemesan : Pengganti dari : Diganti dengan :	
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN PENERAPAN PEMBANGKIT HYBRID BERBASIS IOT				Skala 1:15 1:20	Digambar Diperiksa Dilihat	Ridwan
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/IOT/A4/03		

1 
Tol. sedang



1	Rangka	1	St 304	1100x900x670	Dilas
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan :
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
KINCIR AIR PADA TAMBAK UDANG DENGAN PENERAPAN PEMBANGKIT HYBRID BERBASIS IOT				Skala 1:20	Digambar Diperiksa Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/IOT/A4/03	

Pengganti dari :
Diganti dengan :
Ridwan