

ANALISIS KAPASITAS ENERGI PADA MODUL SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT



Dibuat sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III
Teknik Elektronika, Konsentrasi Instrumentasi
Politeknik Jambi

OLEH:

DITHA PUTRI WAHYUNI 170620401006

POLITEKNIK JAMBI

2020

**ANALISIS KAPASITAS ENERGI PADA MODUL
SIMULASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
GELOMBANG LAUT**



OLEH :

DITHA PUTRI WAHYUNI 170620401006

Jambi, 14 November 2020

Pembimbing I

**(Maizal Ishen, S.Si., PG. Cert)
NIK. 1050060164**

Pembimbing II

**(Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Eng)
NIK. 1050060157**

Mengetahui,

Wakil Direktur I

**(Sepdian, S.T., M.T)
NIK. 1050060149**

Ketua Program Studi

**(Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Eng)
NIK. 1050060157**

HALAMAN PERSEMBAHAN

- *Kupersembahkan untuk Ayahanda tersayang dan Ibunda tercinta, apa yang mbak dapatkan hari ini, belum tentu mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata kalian. Terimakasih atas segala dukungan kalian baik dalam bentuk materi maupun moril. Karya ini mabak persembahkan sebagai wujud rasa terimakasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian sehingga mbak dapat menyelesaikan jenjang pendidikan D3 ini dan dapat menggapai cita-cita mbak.*
- *Kupersembahkan kepada Dosen pembimbing I Bapak Maizal Isnen, S.Si., PG. Cert., dan dosen pembimbing II Bapak Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Eng., terimakasih sudah menjadi orangtua ketiga saya dikampus. Terimakasih atas bantuannya, nasehatnya, bimbingannya, dan ilmunya yang selama ini dilimpahkan pada saya dengan rasa tulus dan ikhlas.*

MOTTO :

Terlalu sibuk menjaga perasaan orang lain, sehingga lupa akan perasaan sendiri. Mulailah fokus dengan diri sendiri. Perlu menjadi egois untuk menjaga hati.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Lengkap : Ditha Putri Wahyuni
Tempat/Tanggal Lahir : Jambi, 15 Oktober 1999
Program Studi : Teknik Elektronika
NIM : 170620401006
Judul Proyek Akhir : Analisis Kapasitas Energi Pada Modul Simulasi
Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut

Menyatakan bahwa proyek akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing dan bukan hasil menjiplak / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam proyek akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Jambi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Jambi, 14 November 2020

Yang Membuat Pernyataan



Ditha Putri Wahyuni

NIM. 170620401006

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT., dan Nabi Besar kita Muhammad SAW., Penulis panjatkan karena berkat rahmat dan taufiknya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul **“Analisis Kapasitas Energi Pada Modul Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut”** .

Dalam proses pembuatan laporan ini tidak lepas dari bimbingan dalam pemikiran dan dorongan semangat serta motivasi dari berbagai pihak dari awal sampai penyelesaiannya, maka penulis beribu-ribu mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Heri Ikbal, S.T., Selaku Ketua Yayasan Bagimu Negri Jambi.
2. Ibu Ir. Hilda Porawati, MT., Selaku Direktur Politeknik Jambi.
3. Bapak Sepdian, S.T., M.T., Selaku Wakil Direktur I.
4. Ibu Pramesti Nurul Adinda, S.E., Selaku Wakil Direktur II.
5. Bapak Darmuji Jais, S. Ag., M. Pd., Selaku Wakil Direktur III.
6. Bapak Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Eng., Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika dan Teknik Listrik, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Maizal Isnen, S.Si., PG. Cert, Selaku Pembimbing I.
8. Bapak Zainuddin dan Ibu Fitri Yanti, Selaku orangtua tercinta yang terus memberikan dukungan dan motivasi.
9. Teruntuk yang istimewa di hati (Novry Indrawan Pratama), terimakasih telah memberi motivasi dalam penyelesaian laporan Proyek Akhir ini

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam lapoan proyek akhir ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki penulis, untuk itu penulis mengharapkan keritik dan saran atau masukan dari pembaca agar dapat diperbaiki dimasa yang akan mendatang.

Jambi, 14 November 2020

Penulis

ABSTRAK

Gelombang laut adalah suatu gerakan naik turunnya air laut yang tanpa disertai dengan perpindahan massa airnya. Energi gelombang laut merupakan energi yang menghasilkan listrik. Sebagai pembangkit listrik dapat dibuat serupa bendungan yang akan memanfaatkan air laut untuk memutar generator sebagai alat untuk menghasilkan energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu sumber kebutuhan manusia yang harus terpenuhi untuk menghidupkan peralatan, perabotan rumah tangga, dan benda-benda lainnya yang membutuhkan energi listrik agar dapat berfungsi. Disisi lain energi listrik juga berperan penting dalam menggerakkan roda perekonomian. Permintaan terhadap energi listrik kian meningkat, dikarenakan hampir semua peralatan rumah tangga digerakkan menggunakan energi listrik. Salah satu energi di laut adalah energi ombak atau gelombang laut yang merupakan sumber energi yang cukup besar. Ombak atau gelombang air merupakan gerakan air laut yang turun-naik atau bergulung-gulung, merupakan energi alternatif yang dibangkitkan melalui efek gerakan tekanan udara akibat fluktuasi pergerakan gelombang. Pembangkit listrik adalah bagian dari alat industri yang dipakai untuk memproduksi dari membangkitkan tenaga listrik dari berbagai sumber tenaga Pembangkit listrik biasanya terhubung dalam system kelistrikan. Bagian utama dari pembangkit listrik ini adalah generator, yakni mesin berputar yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip medan magnet dan penghantar listrik. Mesin generator ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energi yang sangat bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik.

Kata Kunci : Energi Listrik, Gelombang Laut , Generator, Pembangkit Listrik

ABSTRACT

Sea waves are a movement of the rise and fall of sea water without the transfer of water masses. Ocean wave energy is energy that produces electricity. As a power plant, it can be made similar to a dam that will use sea water to rotate a generator as a means of producing electrical energy. Electrical energy is a source of human needs that must be fulfilled to turn on appliances, household furniture, and other objects that require electrical energy to function. On the other hand, electrical energy also plays an important role in driving the economy. The demand for electrical energy is increasing, because almost all household appliances are powered by electric energy. One of the energies in the sea is the energy of waves or sea waves which are a large enough energy source. Waves or water waves are the movement of sea water that fluctuates or rolls, is an alternative energy generated through the effect of air pressure movement due to fluctuations in wave movement. Power plants are part of industrial equipment used to produce electricity from various power sources. Power plants are usually connected in an electrical system. The main part of this power plant is a generator, which is a rotating machine that converts mechanical energy into electrical energy using the principle of a magnetic field and conductors electricity. This generator engine is activated by using various energy sources which are very useful in a power plant.

Keywords: Electrical Energy, Generators, Ocean Waves, Power Plants

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Permasalahan	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	3
2.2 Teori Pendukung	4
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut	4
2.3 Komponen-Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut	5
2.3.1 Baterai AKI	5
2.3.2 Sensor Arus	7
2.3.3 SD Card Module	8
2.3.4 LCD (Liquid Crystal Display)	10
2.3.5 Inverter	11
2.3.6 Charger Controller	14
2.3.7 Arduino Uno	16
2.3.8 Program Software Arduino	17
2.3.9 Bahasa Pemrograman C++	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian	24
3.2 Perancangan Analisis Kapasitas Daya	26
3.2.1 Rancang Bangun	26
3.2.2 Blok Diagram Alat	26
3.2.3 Persiapan Alat dan Bahan	27
3.3 Sistem Analisis Kapasitas Daya	31
3.3.1 Diagram Blok Pemrograman	31
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Perancangan	32
4.2 Pengujian Alat	33
4.2.1 Pengujian Sensor Arus	33

4.2.2 Pengujian Modul SD Card	35
4.2.3 Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)	36
4.3 Pembahasan	38
4.3.1 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	38
4.3.2 Sistem Analisis Kapasitas Daya	39
4.3.3 Library, Pin-Pin, Variable, dan Void Setup	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Halaman
1. Pin Modul SD Card	9
2. Fungsi Pin Pada LCD	10
3. Pilihan Menu File	19
4. Pilihan Menu Edit	20
5. Pilihan Menu Sketch	21
6. Pilihan Menu Tools	22
7. Pilihan Menu Tool Bar	22
8. Alat dan Bahan	27
9. Wire Sensor Arus dan Arduino	34
10. Pengujian Current Sensor Pada Beberapa Jenis Beban	34
11. Wire Modul SD Card	35
12. Wire LCD dan Arduino	37
13. Pengukuran Kapasitas Energi Generator	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Halaman
1. AKI Basah	5
2. Accumulator 10 AH	6
3. Cairan Accumulator	7
4. Sensor Arus CT Current	7
5. SD Card Module	8
6. LCD (Liquid Crystal Display)	10
7. Inverter.....	11
8. Prinsip Kerja Inverter	12
9. Inverter Setengah Gelombang	12
10. Charger Controller (1)	14
11. Charger Controller (2)	15
12. Arduino Uno	16
13. Logo Aplikasi Arduino IDE	17
14. Software Arduino IDE	17
15. Lembar Kerja Arduino IDE	18
16. Tahapan-Tahapan Penelitian	24
17. Diagram Blok Alat	26
18. <i>Flowchart</i> Pemograman	31
19. Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Pompa Angin	32
20. Rancang Bangun Alat Analisis Kapasitas Daya Menggunakan Pompa Angin	33
21. Hasil Pengujian Modul SD Card	35
22. Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)	37
23. Tampilan Display LCD	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Hasil Pengujian
2. Coding
3. Surat Pernyataan Bimbingan
4. Surat Kesepakatan Bimbingan
5. Kartu Bimbingan
6. Surat Pengajuan Sidang Proyek Akhir
7. Lembar Perbaikan Proyek Akhir
8. SOP Pengoperasian Alat
9. Sertifikasi TOEIC & IC3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gelombang laut merupakan gerakan naik turun air laut tanpa disertai dengan perpindahan massa airnya. Ada beberapa penyebab terjadinya gelombang laut, namun yang paling umum adalah akibat adanya tiupan angin. Gelombang laut memiliki dimensi berupa periode gelombang (T), panjang gelombang, tinggi gelombang, serta juga cepat rambat gelombang. Energi gelombang laut merupakan energi yang menghasilkan listrik. Sebagai pembangkit listrik dapat dibuat serupa bendungan yang akan memanfaatkan air laut untuk memutar generator sebagai alat untuk menghasilkan energi listrik.

Energi listrik adalah salah satu sumber kebutuhan manusia yang harus terpenuhi untuk menghidupkan peralatan, perabotan rumah tangga, dan benda-benda lainnya yang membutuhkan energi listrik. Permintaan terhadap energi listrik kian meningkat, dikarenakan hampir semua peralatan rumah tangga digerakkan menggunakan listrik. Dengan adanya peningkatan permintaan terhadap energi listrik akan menjadi beban yang memiliki karakteristik elektrik baru. Salah satu pengaruhnya terjadi pada permasalahan daya listrik yang akan dihantarkan. Kualitas daya listrik sendiri memiliki tiga parameter yakni tegangan, arus, dan frekuensi listrik.

Pembangkit listrik adalah bagian dari alat industri yang dipakai untuk memproduksi dan membangkitkan tenaga listrik dari berbagai sumber tenaga, contohnya Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL). Pembangkit listrik biasanya terhubung dalam system kelistrikan. Bagian utama dari pembangkit listrik ini adalah generator, yakni mesin berputar yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip medan magnet dan penghantar listrik. Mesin generator ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energy yang sangat bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik. Salah satu energi di laut adalah energi ombak atau gelombang laut yang

merupakan sumber energi yang cukup besar. Ombak atau gelombang air merupakan gerakan air laut yang turun-naik atau bergulung-gulung, merupakan energy alternative yang dibangkitkan melalui efek gerakan tekanan udara akibat fluktuasi pergerakan gelombang.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik memilih judul Laporan Proyek Akhir **“Analisis Kapasitas Energi Pada Modul Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut”**.

1.2 Ruang Lingkup Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengetahui keluaran energi yang dihasilkan menggunakan Arduino ?
2. Bagaimana hasil akhir dari analisis energi yang diperoleh, dan kesesuaian perhitungan teoritis dengan praktik ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui output energi yang dihasilkan oleh generator.
2. Membuat rangkaian Arduino Uno R3 dan komponen pendukung lainnya yang digunakan untuk membaca arus dan daya keluaran dari generator.

1.4 Batasan Masalah

1. Menggunakan pompa angin dan generator 500W.
2. Tinggi dan volume gelombang air tetap.
3. Mengabaikan segala macam gesekan yang timbul.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian proyek akhir ini adalah dapat menjadikannya referensi pada saat mengimplementasikan pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan skala yang lebih besar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penggunaan pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan teknologi *Oscilattng Water Column* (PLTG-OWC) pada laut di kawasan Jimbaran dapat dihasilkan energy yang tertinggi adalah sebesar 16.478.982,17 Joule dan yang terendah adalah sebesar 92,5897 Joule. Sedangkan untuk daya listrik yang mampu dihasilkan dengan penggunaan pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan teknologi *Oscilattng Water Column* (PLTG-OWC) di lokasi tersebut yang tertinggi adalah sebesar 4.174.007,641 Watt dan yang terendah adalah sebesar 175,892 Watt. Dengan melihat potensi ketinggian gelombang laut yang cukup besar dan konstan serta besarnya energi dan daya listrik yang mampu dihasilkan, maka pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan teknologi *Oscilattng Water Column* (PLTG-OWC) cukup potensial dibangun di lokasi laut di kawasan Jimbaran, tepatnya pada kedalaman 50 m dari permukaan laut dan berjarak $\pm 2,8$ Km dari garis pantai Jimbaran. (I Wayan Arta Wijaya, 2010).

Pada pembangkit listrik tenaga gelombang laut sistem empat bandul pada permukaan air laut yang akan mengikuti gerak arus gelombang sesuai dengan frekuensi gelombang laut yang menyebabkan bandul akan terombang-ambing sesuai dengan alur gelombang yang akan menyebabkan ayunan bandul dirubah menjadi putaran generator. Menggunakan sistem transmisi menjadi putaran yang dapat memutar generator, jenis putaran generator rendah 3 phase AC dengan daya 500 Watt pada putaran 1400 rpm. (Aidil Zamri, 2015).

Rancang bangun pembangkit listrik tenaga gelombang laut dengan menggunakan piston robot memiliki bagian instrumentasi yang dipasang pada bagian samping bagan apung, piston yang bekerja akan menggerakkan piston secara vertikal, pergerakan undulasi ini yang memutarakan profeller fan. Dengan memberikan jarak antara pergerakan piston dengan tegangan yang dihasilkan yaitu berjarak 15 cm akan menghasilkan 1.08 Volt, jarak 30 cm akan

menghasilkan 2.12 Volt, dan pada jarak 45”cm menghasilkan tegangan 3.15 Volt. Uji coba yang telah dilakukan di Pelabuhanratu menghasilkan tegangan maksimal sebesar 3.3 Volt. (Asep Fitriansyah, 2017).

2.2 Teori Pendukung

2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Air Laut

Pembangkit listrik adalah bagian dari alat industri yang dipakai untuk memproduksi dan membangkitkan tenaga listrik dari berbagai sumber tenaga, contohnya Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL). Pembangkit listrik biasanya terhubung dalam system kelistrikan. Bagian utama dari pembangkit listrik ini adalah generator, yakni mesin berputar yang mengubah energi mekanis menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip medan magnet dan penghantar listrik. Mesin generator ini diaktifkan dengan menggunakan berbagai sumber energy yang sangat bermanfaat dalam suatu pembangkit listrik.

Salah satu energi di laut adalah energi ombak atau gelombang laut yang merupakan sumber energi yang cukup besar. Ombak atau gelombang air merupakan gerakan air laut yang turun-naik atau bergulung-gulung, merupakan energy alternative yang dibangkitkan melalui efek gerakan tekanan udara akibat fluktuasi pergerakan gelombang. Adapun kelebihan dan kelemahan yang dimiliki oleh pembangkit gelombang air ini adalah sebagai berikut :

1. Kelebihan :
 - a. Energi bisa diperoleh secara gratis.
 - b. Tidak butuh bahan bakar.
 - c. Tidak menghasilkan limbah.
 - d. Mudah dioperasikan dan biaya perawatan rendah.
 - e. Dapat menghasilkan energy dalam jumlah yang memadai.
2. Kelemahan :
 - a. Bergantung pada ombak, kadang dapat energy, kadang pula tidak.
 - b. Tidak menemukan lokasi yang sesuai dimana ombaknya kuat dan muncul secara konsisten.

2.3 Komponen-Komponen Analisis Energi Pada Modul Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Air Laut

2.3.1 Baterai AKI



Gambar 1 AKI Basah

Baterai aki atau bisa disebut dengan aki adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia. Fungsi Aki adalah sebagai alat untuk menghimpun tenaga listrik (dipakai pada mesin motor, dsb) penghasil dan penyimpan daya listrik hasil reaksi kimia, dan peranti untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga kimia atau sebaliknya. Aki termasuk arus sekunder, karena selain menghasilkan arus listrik, aki juga dapat diisi arus listrik kembali. Aki memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1 Penyimpan energi

Fungsi aki yang kita ketahui yaitu sebagai tempat menyimpan energi listrik. Baterai atau aki ini menyimpan energi dalam bentuk energi kimia.

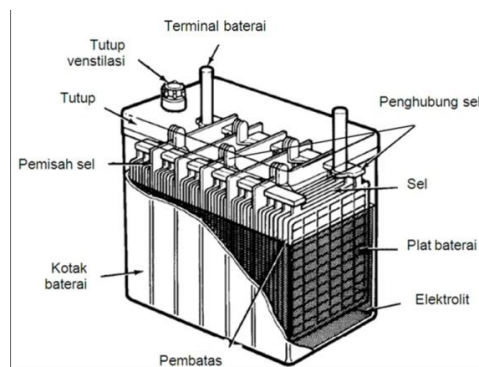
- 2 Komponen penyuplai energi ke starter

Aki juga berfungsi sebagai penyuplai energi ke starter. Energi yang disimpan di dalam baterai akan disuplai untuk menyediakan aliran listrik ke dalam starter.

- 3 Komponen penyuplai energi ke sistem pengapian

Fungsi lain dari aki yaitu sebagai komponen penyuplai energi ke sistem pengapian pada kendaraan. Jika sistem pengapian bermasalah maka kendaraan tidak berjalan normal seperti biasanya.

Jumlah tenaga listrik yang disimpan dalam baterai dapat digunakan sebagai sumber tenaga listrik tergantung pada kapasitas baterai dalam satuan amper jam (AH). Jika pada kotak baterai tertulis 12 volt 10 AH, berarti baterai tersebut mempunyai tegangan 12 volt dimana jika baterai tersebut digunakan selama 1 jam dengan arus pemakaian 10 amper, maka kapasitas baterai tersebut setelah 1 jam akan kosong (habis). Kapasitas baterai tersebut juga dapat menjadi kosong setelah 2 jam jika arus pemakaian hanya 5 amper.

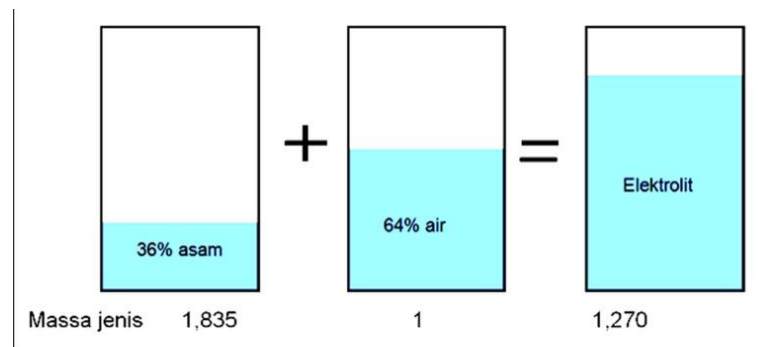


Gambar 2 Accumulator 10 AH

Lamanya pengosongan baterai ditentukan oleh besarnya pemakaian arus listrik dari baterai tersebut. Semakin besar arus yang digunakan, maka akan semakin cepat terjadi pengosongan baterai, dan sebaliknya semakin kecil arus yang digunakan, maka akan semakin lama pula baterai mengalami pengosongan. Besarnya kapasitas baterai sangat ditentukan oleh luas permukaan plat atau banyaknya plat baterai. Jadi dengan bertambahnya luas plat atau dengan bertambahnya jumlah plat baterai maka kapasitas baterai juga akan bertambah. Sedangkan tegangan accu ditentukan oleh jumlah dari pada sel baterai, dimana satu sel baterai biasanya dapat menghasilkan tegangan kira kira 2 sampai 2,1 volt. Tegangan listrik yang terbentuk sama dengan jumlah tegangan listrik tiap-tiap sel. Jika baterai mempunyai enam sel, maka tegangan baterai standar tersebut adalah 12 volt sampai 12,6 volt. Biasanya setiap sel baterai ditandai dengan adanya satu lubang padak otak accu bagian atas untuk mengisi elektrolitaki.

1. Cairan Accumulator

Yaitu cairan pada baterai merupakan campuran antara asam sulfat (H_2SO_4) dan air (H_2O). Secara kimia, campuran tersebut bereaksi dengan bahan aktif pada plat baterai untuk menghasilkan listrik. Baterai yang terisi penuh mempunyai kadar 36% asam sulfat dan 64% air.



Gambar 3 Cairan Accumulator

Larutan elektrolit mempunyai berat jenis (specific gravity) 1,270 pada 20°C (68 °F) saat baterai terisi penuh. Berat jenis merupakan perbandingan antara massa cairan pada volume tertentu dengan massa air pada volume yang sama. Makin tinggi berat jenis, makin kental zat cair tersebut. Berat jenis air adalah 1 dan berat jenis asam sulfat adalah 1,835. Dengan campuran 36% asam dan 64% air, maka berat jenis larutan elektrolit pada baterai sekitar 1,270.

2.3.2 Sensor Arus



Gambar 4 Sensor Arus CT Current

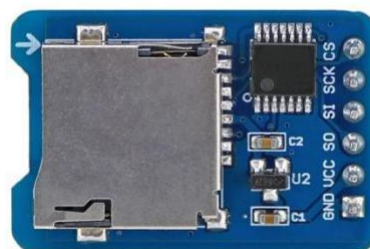
Sensor arus yaitu suatu komponen atau perangkat yang bekerja mendeteksi arus pada listrik dalam sebuah kabel, dan menghasilkan sinyal proposional dengan

besarnya arus yang terdeteksi. Sinyal yang di hasilkan oleh sensor arus berupa tegangan analog atau pun digital. Sinyal tersebut dapat dijadikan sebagai alat ukur arus atau besaran arus yang dapat di simpan dalam sebuah penyimpanan seperti server untuk dianalisa atau di gunakan sebagai alat kontrol.

CT Current sensor merupakan salah satu sensor untuk mengukur arus tegangan AC. Sensor ini juga jauh lebih mudah digunakan karena sensor ini lebih aman untuk instalasi nya di kabel. Sensor ini biasanya terdiri dari lilitan pada inti besi. Lilitan inilah yang akan menghasilkan sinyal ketika kabel yang memiliki muatan listrik, sinyal tersebut akan di olah sehingga menghasilkan tegangan analog atau digital.

Sensor CT current hanya menggunakan resistor dan kapasitor polar. Sensor ini sangat mudah di instalasi, tinggal di clamp pada sebuah kabel yang ingin kita ukur, jika output sensor dihubungkan ke adc 16 bit, contohnya ADS1115 kemudian kita olah datanya ke mikrokontroler atau arduino, maka akan mampu mengukur arus dengan resolusi yang kecil, tapi langsung dihubungkan ke pin ADC arduino dengan resolusi 10 bit. (circuits4you.com, 2016).

2.3.3 SD Card Module



Gambar 5 SD Card Module

SD Card module merupakan alat untuk mengirim data ke SD Card. Module SD Card berfungsi sebagai membaca atau menulis data dari SD card, lalu menyimpan data atau informasi. Module SD Card memiliki interfacing menggunakan komunikasi SPI. Tegangan kerja pada SD Card hanya mendapatkan level tegangan 3.3 V DC atau 5 V DC, yang dapat di gunakan salah satunya.

Pin out pada SD Card dapat dihubungkan ke berbagai jenis Arduino lainnya, sehingga bermanfaat menambah kapasitas tempat penyimpanan data dan pencatatan data pada arduino. Alat ini dapat di pasang langsung pada Arduino dan terdapat Switch untuk memilih flash card slot. Keistimewahan dari SD Card Module ini adalah :

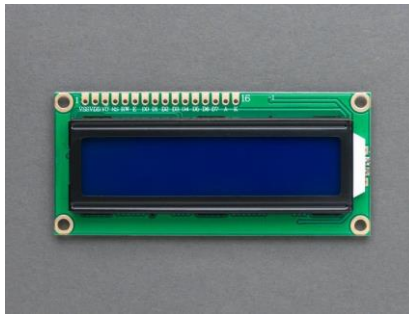
1. Terdapat modul untuk standar SD Card dan Micro SD Card.
2. Terdapat Switch untuk memilih Flash Card Slot.
3. Dapat dipasang langsung pada Arduino.
4. Dapat digunakan pada Arduino Mega lainnya.

Module tersebut digunakan untuk membuat piranti-piranti yang membutuhkan penyimpanan bersifat non-volatile (data yang tetap tersimpan walaupun tidak mendapatkan supply tegangan dengan kapasitas yang besar, hingga mencapai batas penyimpanan SD card module ini banyak digunakan untuk pembuatan perekaman, perekam, playback musik, data logger dan untuk pembuatan basis data. Modul SD card ini memiliki pin yang memiliki fungsi masing-masing, berikut merupakan fungsi pin modul SD card berikut ini:

Tabel 1 Pin Modul SD Card

Pin Pada Modul SD Card	Pin Pada Arduino Uno
VCC	5 Volt
CS	Pin 10 Arduino
MOSI	Pin 11 Arduino
SCK	Pin 13 Arduino
MISO	Pin 12 Arduino
GND	GND Arduino

2.3.4 LCD (Liquid Crystal Display)



Gambar 6 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 adalah jenis media tampilan atau Display dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Pada Arduino untuk mengendalikan LCD Karakter 16x2 untuk librarynya secara default sudah ada librarynya yaitu LiquidCrystal.h. LCD ada bermacam-macam ukuran 8x1, 16x1, 16x2, 16x4, 20x4. Adapun fungsi dari pin pada LCD terdiri dari pin-pin sebagai berikut :

Tabel 2 Fungsi Pin Pada LCD

• PIN FUNCTION					
NO.	Symbol	Function	No	Symbol	Function
1.	VSS	GND. 0V	10	DB3	Data Bus
2.	VDD	+5V	11	DB4	Data Bus
3.	VEE	For LCD Drive	12	DB5	Data Bus
4.	RS	Function Select	13	DB6	Data Bus
5.	R/W	Read/Write	14	DB7	Data Bus
6.	E	Enable Signal	15	LEDA	LED Power Supply
7-9	DB0 – DB2	Data Bus Line	16	LEDA	

1. DB0-DB7 adalah jalur data (data bus) yang berfungsi sebagai jalur komunikasi untuk mengirimkan dan menerima data atau intruksi dari mikrokontroler ke module LCD.
2. RS adalah pin yang berfungsi sebagai selektor register (register select) yaitu dengan memberikan logika low (0) sebagai perintah dan logika higt (1) sebagai register data.
3. R/W adalah pin yang berfungsi untuk menentukan mode baca atau tulis dari data yang terdapat pada pin DB0-DB7 yaitu dengan memberikan logika low (0) untuk fungsi read dan logika higt (1) untuk mode write.
4. Eneble (E), berfungsi sebagai Eneble clock LCD, logika 1 setiap kali pengiriman atau pembaca data.

2.3.5 Inverter

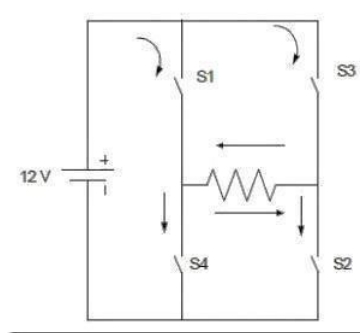


Gambar 7 Inverter

Inverter merupakan perangkat elektronika yang mampu mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak-balik (AC) pada tegangan dan frekuensi yang sesuai dengan rangkaiannya. Sumber arus listrik searah atau arus DC yang merupakan input dari power inverter ini arus listrik, inverter juga bisa di gunakan untuk menstabilkan tegangan arus listrik. dapat berupa baterai, Aki dan sel surya (Solar Cell). Tidak hanya berfungsi sebagai pengubah.

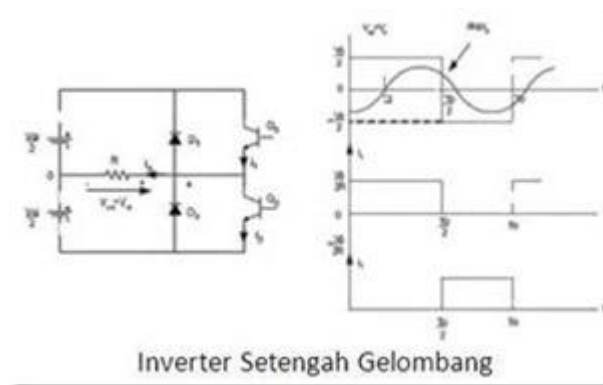
Prinsip kerja Inverter pada umumnya dengan power supply yang menyuplai arus DC ke AC dan juga bekerja untuk mengubah tegangan dc menjadi arus ac. Anda membutuhkan aki mobil / DC Direct Current agar bisa menjadi arus listrik

AC / Alternating Current. Lama ketahanan sebuah rangkaian inverter ditentukan bukan dari watt tetapi dari aki / baterai yang di gunakan.



Gambar 8 Prinsip Kerja Inverter

Prinsip kerja inverter dapat diterapkan dengan menggunakan 4 sakelar seperti yang ditunjukkan pada diatas. Bila sakelar S1 dan S2 dalam kondisi on maka arus aliran arus DC beban R dari arah kiri ke kanan, jika yang hidup adalah sakelar S3 dan S4 maka aliran arus DC beban R dari arah kanan ke kiri. Inverter biasanya menggunakan rangkaian modulasi lebar pulsa (modulasi lebar pulsa - PWM) dalam proses konversi tegangan DC menjadi tegangan AC.



Gambar 9 Inverter Setengah Gelombang

Prinsip kerja dari inverter satu fasa dapat melayani dengang ambar diatas. Ketika transistor Q1 yang hidup untuk waktu $T_0 / 2$, tegangan pada beban V_0

sebesar $V_s / 2$. Jika transistor Q2 hanya hidup untuk $T_0 / 2$, $V_s / 2$ akan melewati beban. Q1 dan Q2. Dirancang untuk bekerja saling bergantian pada gambar diatas juga menunjukkan bentuk gelombang untuk tegangan keluaran dan arus transistor dengan beban resistif. Inverter jenis ini membutuhkan dua sumber DC (Sumber Tegangan DC Simestris) dan ketika trnsformator off tegangan balik pada VS menjadi $V_s / 2$ yaitu :

Rangkaian dasar inverter gelombang penuh dan bentuk gelombang output dengan beban resistif. Ketika transistor Q1 dan Q2 bekerja (ON), tegangan V_s akan mengalir ke bebant etapi Q3 dan Q4 tidak bekerja (OFF). Selanjutnya, transistor Q3 dan Q4 bekerja (ON) sedangkan Q1 dan Q2 tidak bekerja (OFF), maka pada beban akan timbul tegangan $-V_s$. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih inverter DC ke AC di antaranya adalah :

Kapasitas beban yang akan disupply oleh inverter dalam Watt, usahakan memilih inverter yang bebannya bekerja dengan beban kita gunakan agar efisiensi work maksimal. Sumber tegangan input inverter yang akan digunakan, input DC 12 Volt atau 24 Volt. Bentuk gelombang output inverter, Sinewave ataupun square wave untuk tegangan output AC inverter. Hal ini berkaitan dengan kesesuaian dan efisiensi inverter DC ke AC tersebut. Adapun jenis-jenis inverter adalah sebagai berikut :

1. Char Portable Inverter

Jika kita berada di dalam mobil, kita ingin menggunakan tegangan AC untuk keperluan seperti charge HP, laptop, dll maka dibutuhkan car inverter. Kekurangan dari car inverter ini biasanya kapasitas outputnya kecil, tidak lebih dari 200W, mengingat satu dayanya diambil dari aki mobil yang bilamana dayanya diambil berbarengan dengan daya yang diambil untuk kebutuhan operasional mobil, maka aki mobilnya akan cepat rusak. Dan juga inverter ini biasanya hanya squre wave ataupun modified square wave saja, tidak ada yang pure sine wave.

2. Solar Inverter

Solar Inverter ini digunakan untuk mengubah tegangan DC dari solar panel ataupun baterai/aki menjadi tegangan AC. Sebagian Solar Inverter juga dilengkapi dengan battery charger untuk sekaligus ngecharge battery. Teknologi untuk mengisi baterai pada inverter, rata-rata sudah termasuk kategori MPPT.

3. Uninterruptible Power Supply

UPS ini merupakan gabungan dari rectifier dan inverter serta stabilizer. Rectifier merupakan perangkat yang mengubah tegangan AC menjadi DC dan Inverter merupakan perangkat yang mengubah tegangan DC menjadi AC. Rectifier berguna untuk mengisi tegangan ke baterai, sedangkan Inverter berguna mendischarge tegangan baterai ketegangan PLN. Sedangkan stabilizer berguna untuk menstabilkan tegangan pada rectifier, sehingga baterai dapat berisi pada tegangan yang optimum.

4. Variable Speed Drive

Variable Speed Drive juga merupakan gabungan dari rectifier serta inverter, namun tidak dilengkapi dengan baterai. Tujuan dari konversi tegangan AC menjadi DC ialah untuk dilakukan digitizing dari gelombang tegangan DC, supaya dapat diatur rekuensinya, maka dilakukan konversi kembali menjadi tegangan AC untuk menggerakkan perangkat listrik yang berjenis induksi, seperti motor listrik, dll. Dengan adanya perubahan frekuensi, maka kecepatan putar dari rotor motor listrik tersebut dapat berubah dengan perbandingan lurus.

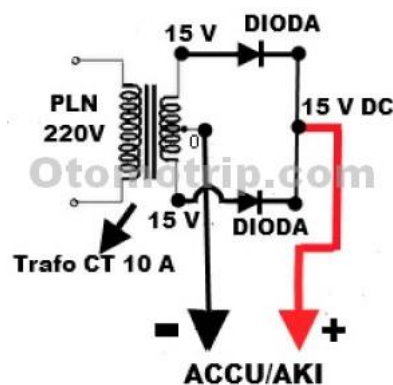
2.3.6 Charger Controller



Gambar 10 Charger Controller (1)

Charger controller adalah rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian aki atau rangkaian aki (Battery Bank). Tegangan DC yang dihasilkan oleh inverter umumnya bervariasi 12 volt. Kontroler ini berfungsi sebagai alat pengatur tegangan aki agar tidak melampaui batas toleransi dayanya. Disamping itu, alat pengontrol ini juga mencegah pengaliran arus dari aki mengalir balik ke inverter ketika proses pengisian sedang tidak berlangsung (misalnya pada malam hari) sehingga aki yang sudah dicas tidak terkuras tenaganya. Apabila aki atau rangkaian aki sudah penuh terisi, maka aliran DC dari inverter akan diputuskan agar aki itu tidak lagi menjalani pengisian sehingga pengerusakan terhadap baterai bisa dicegah dan usia aki bisa diperpanjang. Pengendalian proses pengisian aki dengan membuka dan menutup aliran arus DC dari inverter ke aki adalah fungsi yang paling dasar sebuah charge controller.

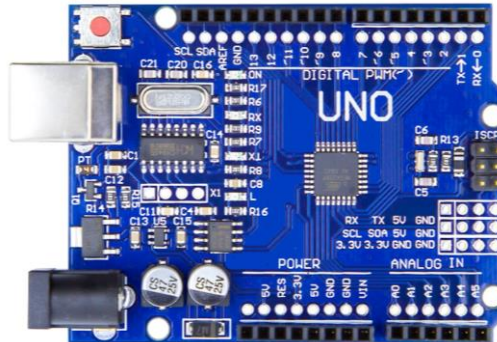
Didalam alat charger aki terdapat komponen utama yaitu Trafo yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik PLN serta penyearah *rectifier/kiprox*.



Gambar 11 Charger Controller (2)

Fungsi trafo adalah untuk menurunkan tegangan listrik PLN 220 Volt menjadi sekitar 12-15 Volt sesuai yang dibutuhkan. Sedangkan fungsi dioda atau rectifier adalah untuk menyearahkan tegangan yang sudah diturunkan trafo sehingga bisa digunakan untuk mencharger aki.

2.3.7 Arduino Uno



Gambar 12 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC-ke adaptor-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan plug jack pusat-positif ukuran 2.1 mm konektor POWER. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam GND dan VIN pin Header dari konektor POWER.

Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5v Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno.

2.3.8 Program Software Arduino



Gambar 13 Logo Aplikasi Arduino IDE

Arduino IDE digunakan untuk memprogram board Arduino, IDE merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Bahasa pemrograman arduino (sketch) sudah dilakukan perubahan yang mempermudah pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Di dalam arduino software sudah diberikan banyak contoh program yang mudah digunakan dalam belajar mikrokontroler.

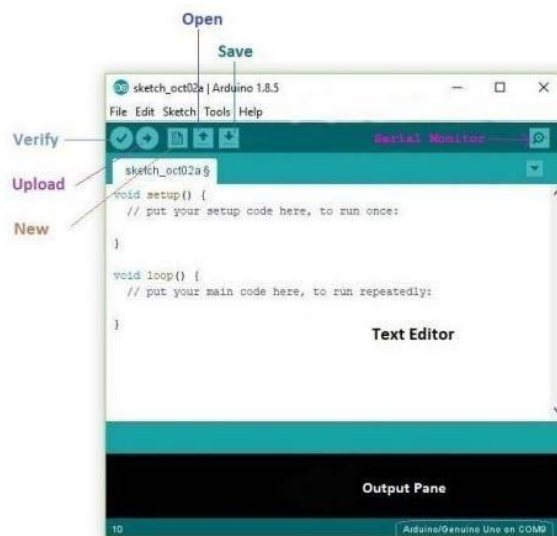


Gambar 14 Software Arduino IDE

Melalui software ini Arduino dapat melakukan pemrograman berupa penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software ini juga dapat diinstal di berbagai operating sistem seperti Linux, Mac, OS, dan Windows. IC mikrokontroler Arduino ditanam suatu program yang bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah sebagai Compiler Arduino dengan Mikrokontroler.

Program yang di tulis di Arduino software (IDE) disebut dengan Sketch. Sketch di tulis dalam stu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. teks editor pada Arduino IDE memiliki fitur-fitur seperti Cutting/paste dan seraching/replacing sehingga memudahkan dalam menulis program.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Sotware Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



Gambar 15 Lembar Kerja Arduino IDE

Pada gambar diatas merupakan tampilan dari lembar kerja software Arduino IDE. Menu Bar pada pada software Arduino IDE terdiri dari *File*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.

1. File

Pada menu file terdapat beberapa submenu seperti pada table dibawah ini :

Tabel 3 Pilihan Menu File

<i>New</i>	Berfungsi untuk membuat membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop().
<i>Open</i>	Berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive.
<i>Open Recent</i>	Merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat.
<i>Sketchbook</i>	Berfungsi menunjukan hirarki <i>sketch</i> yang kamu buat termasuk struktur foldernya.
<i>Example</i>	Berisi contoh - contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga kamu dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.
<i>Close</i>	Berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi.
<i>Save</i>	Berfungsi menyimpan <i>sketch</i> yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada <i>sketch</i> .
<i>Save As</i>	Berfungsi menyimpan <i>sketch</i> yang sedang dikerjakan atau <i>sketch</i> yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.
<i>Page Setup</i>	Berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.
<i>Print</i>	Berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.
<i>Preferences</i>	Disini kamu dapat merubah tampilan <i>interface</i> IDE Arduino.
<i>Quit</i>	Berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. <i>Sketch</i> yang masih terbuka pada saat tombol <i>Quit</i> ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

2. Edit

Pada menu Edit terdapat beberapa submenu seperti pada table dibawah ini:

Tabel 4 Pilihan Menu Edit

<i>Cut</i>	Berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.
<i>Copy</i>	Berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.
<i>For Form</i>	Berfungsi melakukan copy kode dari editor dan melakukan formating agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.
<i>Copy as HTML</i>	Berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat diembeddedkan pada halaman web.
<i>Select All</i>	Berfungsi untk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor.
<i>Comment</i>	Berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda // pada kode atau teks, dimana tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.
<i>Increase/Decrease Indent</i>	Berfunsgi untuk mengurangi atau menambahkan indentntasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”.
<i>Find</i>	Berfungsi memanggil jendela window find and replace, dimana kamu dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.
<i>Find Next</i>	Berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

3. Sketch

Pada menu sketch terdapat beberapa submenu seperti pada table dibawah ini :

Tabel 5 Pilihan Menu Sketch

<i>Verify/Compile</i>	Berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompile kedalam bahasa mesin.
<i>Upload</i>	Berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
<i>Uplad Using Programmer</i>	Menu ini berfungsi untuk menuliskan bootloader kedalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti USBAsp untuk menjembatani penulisan program bootloader ke IC Mikrokontroler.
<i>Export Compiled Binary</i>	Berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi .hex , dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk di upload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.
<i>Show Sketch Folder</i>	Berfungsi membuka folder sketch yang saat ini dikerjakan.
<i>Include Library</i>	Berfungsi menambahkan library/pustaka kedalam sketch yang dibuat dengan menyertakan sintaks #include di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file .zip kedalam Arduino IDE.
<i>Add File...</i>	Berfungsi untuk menambahkan file kedalam sketch arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela sketch.

4. Tools

Pada menu tools terdapat beberapa submenu seperti pada table dibawah ini:

Tabel 6 Pilihan Menu Tools

<i>Auto Format</i>	Berfungsi melakukan pengatran format kode pada jendela editor.
<i>Archive Sketch</i>	Berfungsi menyimpan sketch kedalam file .zip .
<i>Fix Encoding & Reload</i>	Berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain.
<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data.
<i>Board</i>	Berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan.
<i>Port</i>	Memilih port sebagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.
<i>Programmer</i>	Menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroller tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses <i>burning bootloader</i> .
<i>Burn Bootloader</i>	Mengizinkan kamu untuk mengkopikan program bootloader kedalam IC mikrokontroler.

5. Tool Bar

Pada menu tool bar terdapat beberapa submenu seperti pada table dibawah ini:

Tabel 7 Pilihan Menu Tool Bar

	<i>Verify</i> , berfungsi untuk melakukan proses checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum.
---	---

	Upload , digunakan untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesin alias si Arduino.
	New , berfungsi untuk membuat <i>Sketch</i> baru atau lembar kerja baru.
	Open , digunakan untuk membuka <i>sketch</i> yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.
	Save , Berfungsi untuk menyimpan <i>Sketch</i> yang telah kamu buat.
	Serial Monitor , digunakan untuk membuka serial monitor. Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan <i>debugging</i> tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.

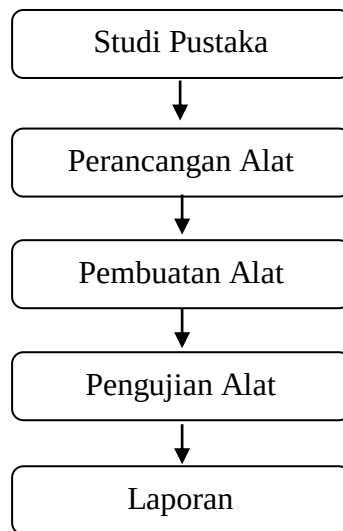
2.3.9 Bahasa Pemrograman C++

Struktur dasar dari pemrograman Arduino sangatlah sederhana dan terdiri dari dua fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*). *Setup* adalah persiapan sebelum eksekusi program, sedangkan *loop* adalah tempat menulis program utama yang akan di eksekusi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 16 Tahapan-Tahapan Penelitian

Dari tahapan-tahapan penelitian diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan teknik untuk mengambil data-data yang diperlukan oleh penulis dengan mempelajari buku-buku, jurnal, tulisan-tulisan di intrnet, atau laporan-laporan tugas akhir terdahulu yang berkaitan dengan judul laporan proyek akhir “Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot”. Selain itu juga penulis mencari referensi yang berkaitan dengan komponen-komponen pendukung seperti, Sensor Arus, SD Card Module, Liquid Crystal Display (LCD), Inverter, Chatger Controller, Arduino Uno, dan skematik desain alat. Data yang didapatkan akan menjadi referensi untuk masuk ketahapan penelitian selanjutnya.

2. Perancangan Alat

Perancangan Alat Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot memiliki beberapa tahapan yaitu, tahap rancang bangun sistem, tahap persiapan diagram blok, tahap persiapan alat, dan bahan-bahan yang diperlukan.

3. Pembuatan Alat

Pada proses pembuatan Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot ini, penulis membuat gambar skematik rangkaian, skematik tersebut akan dibuat perkomponen untuk dihubungkan dengan Arduino Uno, mengingat banyaknya koneksi kabel (wires) yang digunakan. Dengan menggunakan cara ini penggunaan gambar akan sangat mudah dipahami, dan pada semua skematik akan dijadikan satu rangkaian alat analisis kapasitas daya.

4. Pengujian Alat

Setelah skematik rangkaian alat dan pemograman Arduino IDE selesai, tahap selanjutnya adalah membuat alat dan menguji rangkaian, serta menguji hasil pemograman yang telah di buat. Tahap ini juga merupakan kunci keberhasilan dari rangkaian yang telah dibuat. Pengujian tidak terpatok pada uji rangkaian, tetapi juga uji coba komponen yang digunakan. Pada tahapan ini, penulis akan melakukan evaluasi dan melakukan koreksi terhadap kekurangan atau kesalahan pada rangkaian maupun program Arduino IDE. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu :

- a. Pengujian Sensor Arus.
- b. Pengujian SD Card Module.
- c. Pengujian LCD (Liquid Crystal Display) untuk menampilkan data.

5. Laporan

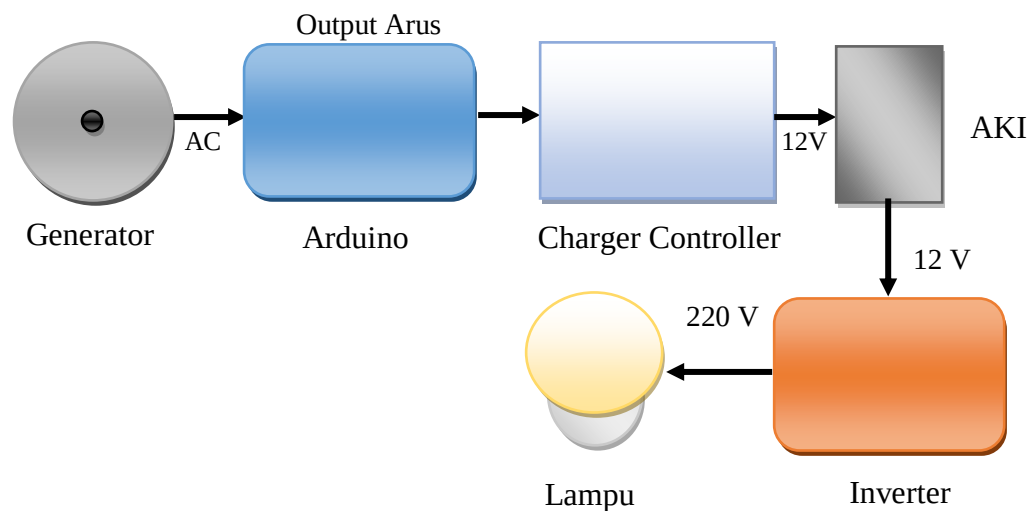
Pembuatan laporan ini akan meliputi semua tahapan yang dilewati mulai dari studi pustaka berupa dasar-dasar teori yang berkaitan dengan rancangan alat analisis kapasitas daya, tahap perancangan, tahap pembuatan , dan tahap pengujian pada rangkaian alat tersebut.

3.2 Perancangan Analisis Kapasitas Daya

3.2.1 Rancang Bangun

Rancang bangun pada alat ini akan dibuat simpel dan mudah dipasang. Desain ini akan menggunakan sebuah Panel Box terbuat dari plat besi yang memiliki ketahanan yang kuat, serta sifatnya yang keras membuat plat besi tidak pecah dan mudah untuk dipotong atau dilubangi menggunakan bor, agar dapat mempermudah peletakan komponen-komponen.

3.2.2 Blok Diagram Alat



Gambar 17 Diagram Blok Alat

1. Generator

Generator akan menghasilkan arus listrik dari pergerakan lengan pompa angin yang terombang-ambing oleh gelombang air.

2. Arduino

Arduino akan membaca hasil dari output arus DC yang telah dihasilkan oleh Generator.

3. Charger Controller

Charger Controller berfungsi sebagai pengatur proses pengisian pada AKI.

4. AKI

AKI digunakan untuk mensupplay Inverter agar bertahan lama.

5. Inverter

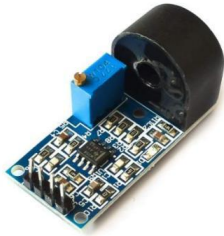
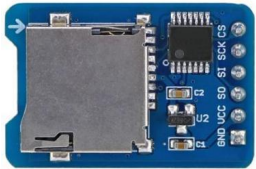
Inverter bertugas mengubah arus daya DC menjadi AC, sehingga lampu bisa hidup.

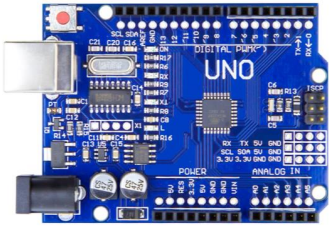
3.2.3 Persiapan Alat dan Bahan

Berikut ini daftar alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat sebuah rancangan alat Analisis Kapasitas Energi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut :

Tabel 8 Alat dan Bahan

No	Nama Alat	Jumlah	Fungsi dan Kegunaan
1	Mesin potong 	1	Untuk memotong plat besi yang akan digunakan dalam pembuatan Panel Box.
2	Las listrik 	1	Untuk merekatkan ujung-ujung sisi plat besi, agar Panel Box menjadi kokoh.
3	Hand Tool	1	Untuk mempermudah pekerjaan – pekerjaan

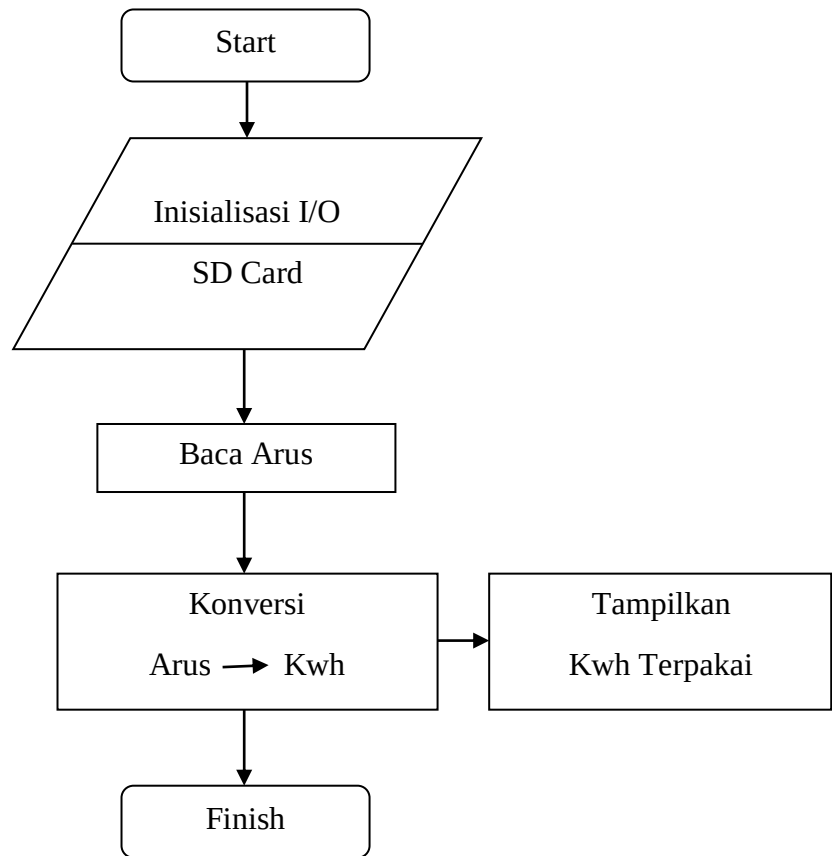
			mekanis pada rancangan alat Analisis Kapasitas Daya.
4	<p>Meteran</p> 	1	Untuk mengukur ukuran panjang dan lebar dari plat besi yang akan digunakan untuk membuat Panel Box.
5	<p>Sensor Arus</p> 	1	Sebagai alat yang bekerja mengukur arus pada listrik yang mengalir pada kabel.
6	<p>SD Card Module</p> 	1	Sebagai alat yang mengirim data ke SD card, dan berfungsi sebagai pembaca dan menulis data dari SD card serta menyimpan data dan informasi.
7	<p>LCD (Liquid Crystal Display)</p>	1	Merupakan display elektronik yang berfungsi sebagai

			tampilan data, baik karakter, huruf ataupun grafik.
8	Arduino Uno 	1	Sebagai mikrokontroler dan membaca hasil pembacaan sensor dan akan di tampilkan pada layar LCD.
9	Kabel Jumper 	Secukupnya	Digunakan sebagai penghubung antar komponen.
10	Pin Header 	Secukupnya	Sebagai penghubung antara kaki pada komponen dan Arduino.
11	Papan PCB 	1	Sebagai peletakan jalur penghubung pada komponen – komponen elektronika.

12	Plat Besi 	Secukupnya	Untuk bahan dasar pembuatan box panel.
13	Panel Box	1	Sebagai tempat peletakan komponen.

3.3 Sistem Analisis Kapasitas Daya

3.3.1 Diagram Blok Pemograman



Gambar 18 Flowchart Pemograman

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

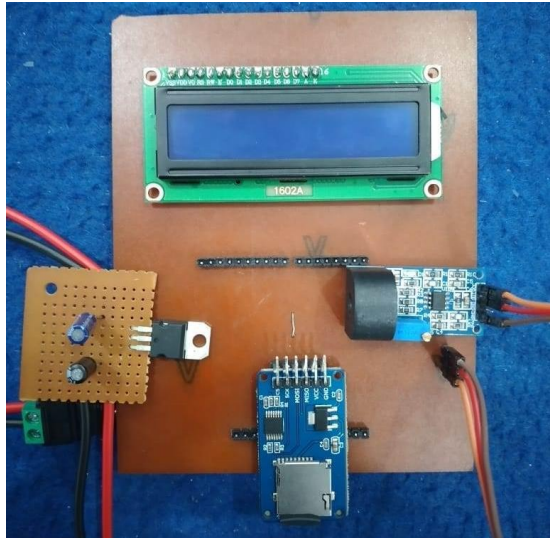


Gambar 19 Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Pompa Angin

Keterangan :

1. Drum Air (Gelombang Air Buatan).
2. Lengan Ayun.
3. Generator AC.
4. Pompa Angin.
5. Panel Box.

Adapun didalam panel box terdapat komponen berupa alat untuk menganalisis kapasitas daya yang dihasilkan oleh generator. Komponen-komponen yang terdapat pada alat tersebut antara lain seperti Sensor Arus, Modul SD Card, dan Liquid Crystal Display 16x2 yang dapat berkerja dengan pemograman Arduino IDE yang telah dimasukan pada Arduino Uno R3.



Gambar 20 Rancang Bangun Alat Analisis Kapasitas Energi

Keterangan :

1. Liquid Crystal Display 16x2.
2. Sensor Arus (*Current Sensor*).
3. Modul SD Card.
4. Arduino Uno R3.
5. Regulator 5V.

4.2 Pengujian Alat

4.2.1 Pengujian Sensor Arus

Pengujian pada sensor arus CT Current dilakukan untuk mengetahui akurasi pembacaan sensor terhadap aliran arus listrik yang dihasilkan oleh generator. Pada proses pengujian ini dilakukan kalibrasi nilai pembacaan sensor sehingga pembacaan nilai sensor arus menjadi akurat. Pada proses pengujian sensor arus CT Current menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pengolah data dengan output tampilan LCD. Output tegangan yang dihasilkan pada sensor arus CT Current akan diproses dan dikonversi Arduino Uno R3 kedalam satuan Kwh (Kilo Watt Hour) sehingga pembacaan nilai sensor tersebut menjadi prioritas program utama.

Tabel 9 Wire Sensor Arus dan Arduino

Sensor Arus	Arduino
VCC	5 Volt
OUT	A2 Arduino
GND	GND Arduino

Tabel 10 Pengujian *Current Sensor* Pada Beberapa Jenis Beban

NO.	Beban (Watt)	Arus (Amper Meter) A	Arus (Sensor) A	Keterangan
1.	5	0,03	0,03	Charger HP
2.	12	0,5	0,05	Water Pump
3.	25	0,05	0,06	Solder
4.	45	0,27	0,27	Charger Laptop
5.	70	0,33	0,32	Solder + Charger Laptop

Program Pengujian Sensor

```
// EmonLibrary examples openenergymonitor.org, Licence GNU
// GPL V3

#include "EmonLib.h"                                // Include Emon
Library                                              // Create an instance
EnergyMonitor emon1;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  emon1.current(1, 111.1);                          // Current: input
  pin, calibration.
}

void loop()
{
  double Irms = emon1.calcIrms(1480); // Calculate Irms
  only

  Serial.print(Irms*230.0);                          // Apparent power
  Serial.print(" ");
}
```

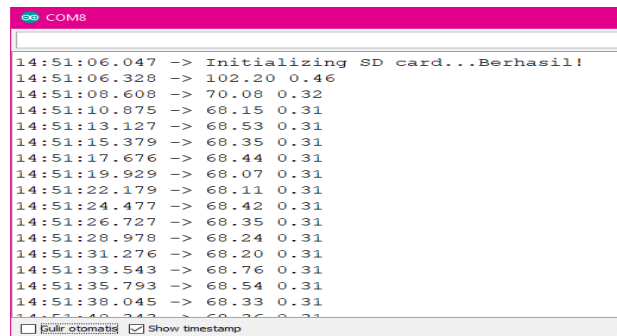
```

Serial.println(Irms);          // Irms
}

```

4.2.2 Pengujian Modul SD Card

Pada pengujian ini, rangkaian modul SD Card dapat menyimpan data logger kapasitas daya listrik yang dihasilkan dan disimpan pada Micro SD Card yang dapat berkerja dengan baik. Pada proses ini, modul SD Card tersebut terhubung dengan Arduino Uno R3 yang dihubungkan ke PC melalui port USB. Pengujian dilakukan dengan cara menulis (write) serta membaca (Read) file pada micro SD Card.



Gambar 21 Hasil Pengujian Modul SD Card

Tabel 11 Wire Modul SD Card

Modul SD Card	Arduino
CS	Pin 10
SCK	Pin 13
MOSI	Pin 11
MISO	Pin 12
VCC	5 Volt
GND	GND

Program Pengujian SD Card

```

#include <SD.h>
const int ChipSelect = 10;    // ok
File dataFile;

```

```

void setup()
{
  // aktifasi SD Card
  while (!Serial) {
    ; // wait for serial port to connect. Needed for native
    USB port only
  }
  Serial.print("Initializing SD card...");
  if (!SD.begin(ChipSelect))
  {
    Serial.println("failed!");
    while (1);
  }
  Serial.println("Berhasil!");
}

void loop()
{
  dataFile = SD.open("Data_Arus.txt", FILE_WRITE);
  if (!dataFile)
  {
    Serial.print(Daya);           // Apparent power
    dataFile.println(Daya);
    Serial.print(" ");
    Serial.println(Irms);         // Irms
    dataFile.println(Irms);
  }
  else
  {
    Serial.println("error opening Data_Arus.txt");
    // Wait forever since we cant write data
    while (0);
  }
  delay(2000);
}

```

4.2.3 Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)

Pengujian rangkaian LCD dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian pada arduino yang terhubung dengan LCD berkerja dengan baik sesuai dengan perencanaan. Pada pengujian ini menggunakan Arduino Uno R3 dan LCD 16x2 sebagai penampil karakter tulisan. Jika karakter pada LCD berhasil ditampilkan maka rangkaian Arduino dan rangkaian LCD berfungsi dengan baik. Sebagai contoh tulisan yang akan ditampilkan adalah “Proyek Akhir PA 2020”.



Gambar 22 Pengujian LCD

Tabel 12 Wire LCD dan Arduino

LCD 16x2	Arduino
VSS	GND
VDD	VCC
RS	D7
EN	D6
D4	D5
D5	D4
D6	D3
D7	D2

Program LCD

```
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>

// initialize the library by associating any needed
LCD interface pin
// with the arduino pin number it is connected to
const int rs = 7, en = 6, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 =
2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(16, 2);
  // Print a message to the LCD.
  lcd.print("Proyek.Akhir 2020");
}
```

```

void loop() {
  // set the cursor to column 0, line 1
  // (note: line 1 is the second row, since counting
  begins with 0):
  lcd.setCursor(0, 1);
  // print the number of seconds since reset:
  lcd.print(millis() / 1000);
}

```

4.3 Pembahasan

4.3.1 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Dalam pengujian ini, dilakukan pengujian dan percobaan terhadap fungsi alat secara keseluruhan dimulai dari pembacaan arus, menghitung daya, serta tampilan LCD saat semua komponen-komponen berkerja bersamaan serta apakah semua alat tersebut berkerja secara bersama.



Gambar 23 Tampilan Display LCD

Program Tampilan LCD

```

//menampilkan di serial monitor

lcd.clear();

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("Daya : ");

lcd.print(Daya);

lcd.setCursor(13,0);

lcd.print("W");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("Arus : ");

```

```

lcd.print(Irms);

lcd.setCursor(13,1);

lcd.print("A");

```

4.3.2 Sistem Analisis Kapasitas Energi

Tabel 13 Pengukuran Kapasitas Energi Generator

NO.	Waktu	f (Hz)	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
1	5 Detik	15	15,62	1,27
2	10 Detik	32	17,59	5,24
3	15 Detik	43	16,19	5,47
4	20 Detik	60	18,98	5,69
5	25 Detik	73	16,46	3,27
6	30 Detik	81	12,38	3,69
7	35 Detik	88	11,76	0,07
8	40 Detik	97	13,12	1,18
9	45 Detik	114	15,68	4,28
10	50 Detik	127	15,19	5,07
11	55 Detik	143	17,89	4,83
12	60 Detik	164	19,89	5,23

Program Perhitungan Pembacaan Arus

```

Irms = emon1.calcIrms(1480);
Daya = Irms*220;

```

Sorce Code..

```

#include "EmonLib.h"           // Include Emon Library
#include <LiquidCrystal.h>
EnergyMonitor emon1;           // Create an instance
const int rs = 7, en = 6, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

#include <SD.h>
const int ChipSelect = 10;     // ok
File dataFile;

```

```

double Daya = 0;
double Irms = 0;

void setup()
{
    emon1.current(2, 0.8);           // Current: input pin,
    calibration.

    Serial.begin(9600);
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("  Proyek Akhir  ");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("    P.A 2020    ");
    delay(5000);

    // aktifasi SD Card
    while (!Serial) {
        ; // wait for serial port to connect. Needed for native
        USB port only
    }
    Serial.print("Initializing SD card...");
    if (!SD.begin(ChipSelect))
    {
        Serial.println("failed!");
        while (1);
    }
    Serial.println("Berhasil!");
}

void loop()
{
    Irms = emon1.calcIrms(1480);
    Daya = Irms*220;

    //menampilkan di serial monitor
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Daya : ");
    lcd.print(Daya);
    lcd.setCursor(13,0);
    lcd.print("Wat");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Arus : ");
    lcd.print(Irms);
    lcd.setCursor(13,1);
    lcd.print("Amp");

```

```

// open the file
dataFile = SD.open("Data_Arus.txt", FILE_WRITE);
if (!dataFile)
{
    Serial.print(Daya);          // Apparent power
    dataFile.println(Daya);
    Serial.print(" ");
    Serial.println(Irms);        // Irms
    dataFile.println(Irms);
}
else
{
    Serial.println("error opening Data_Arus.txt");
    // Wait forever since we cant write data
    while (0);
}
delay(2000);
}

```

4.3.3 Library, Pin-Pin, Variable, dan Void Setup

Pada bagian ini merupakan proses dalam pemograman alat analisis kapasitas daya yang dihasilkan, hal yang pertama dilakukan menambahkan library LCD, Sensor Arus, modul SD Card, kemudian sebagai instalasi tambahan selanjutnya mendefinisikan pin-pin untuk Sensor arus, modul SD Card, LCD 16x2, termasuk juga mendefinisikan variable pada bagian Void setup diperlukan inisialisasi untuk Inverter dan LCD. Program tersebut terdapat pada lampiran. 2 SOURCE CODE.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan proyek akhir yang telah dikerjakan , dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Telah didapatkan output tegangan sebesar 19,89 Volt dan Arus sebesar 5.23 Ampere yang dihasilkan oleh generator dalam kurun waktu maksimal 60 detik. Energi tersebut dapat dibaca menggunakan sensor arus dan menggunakan Arduino Uno R3 yang selanjutnya akan ditampilkan pada layar karakter LCD 16x2.
2. Dengan terciptanya prototype rangkaian Arduino Uno R3 dan komponen pendukung lainnya ini maka kita dapat mengetahui jumlah energi yang dihasilkan oleh generator dengan menggunakan Arduino Uno R3.

5.2 Saran

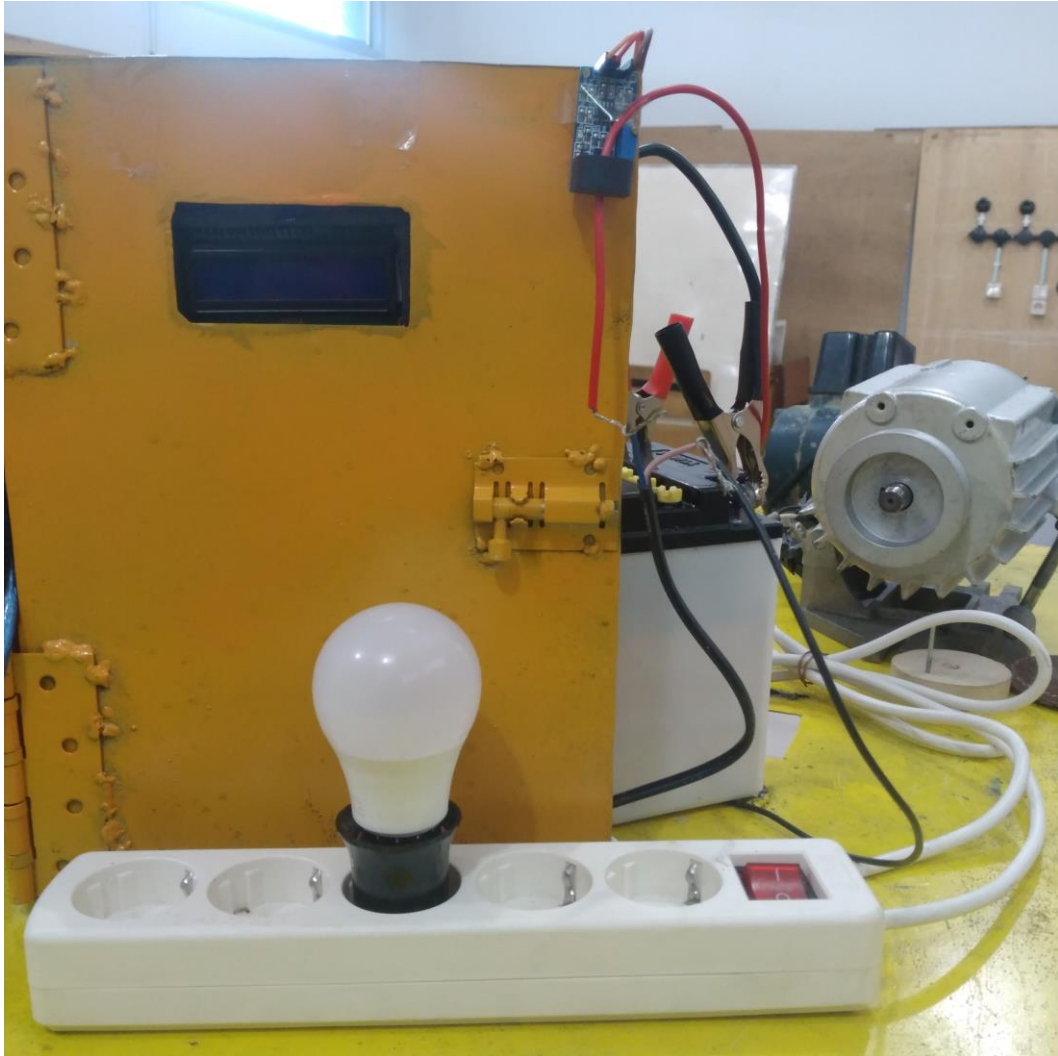
Saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan laporan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Agar mahasiswa tingkat bawah nantinya dapat mengembangkan modul Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGGL) agar lebih mudah untuk dioperasikan.
2. Dalam proses pengambilan data utamakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) baik keselamatan tempat, alat maupun orang yang bekerja..

DAFTAR PUSTAKA

- Aidil Zamri¹,Yusri Mura,Asmed, E. A. (2015). Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Sistim Empat Bandul . *Universitas Muhammadiyah Jakarta*,November 1–6.
- Elektro, J. T., Teknik, F., & Udayana, U. (2016). Rancang Bangun Baterai Charge Control Untuk Sistem Pengangkat Air Berbasis Arduino Uno Memanfaatkan Sumber Plts. *Jurnal Ilmiah Spektrum*, 3(1), 26–32.
- Felayati, F. M., Nugroho, T. F., & Fitri, P. (2015). *Pemodelan Sistem Hidrolis Terhadap Variasi Tinggi Gelombang Air Laut Pada Sistem Wave Energy Hyperbaric Converter (WEHC)*, 2–6.
- Fitriansyah, A. (2017). Gelombang Laut Dengan Menggunakan Piston Robot. *Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor*, Juni, 1–35.
- Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Semarang, U. M. (2017). *Jurnal tugas akhir analisa beban arus pada inverter dan trafo pada waktu pemakaian dan pengisian aki*. 1–16.

HASIL PENGUJIAN



CODING

```
#include "EmonLib.h"           // Include Emon Library
#include <LiquidCrystal.h>
EnergyMonitor emon1;          // Create an instance
const int rs = 7, en = 6, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

#include <SD.h>
const int ChipSelect = 10;     // ok
File dataFile;

double Daya = 0;
double Irms = 0;

void setup()
{
    emon1.current(2, 0.8);      // Current: input pin,
    calibration.

    Serial.begin(9600);
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("  Proyek Akhir  ");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("    P.A 2020    ");
    delay(5000);

    // aktifasi SD Card
    while (!Serial) {
        ; // wait for serial port to connect. Needed for native
        USB port only
    }
    Serial.print("Initializing SD card...");
    if (!SD.begin(ChipSelect))
    {
        Serial.println("failed!");
        while (1);
    }
    Serial.println("Berhasil!");
}

void loop()
{
    Irms = emon1.calcIrms(1480);
    Daya = Irms*220;

    //menampilkan di serial monitor
    lcd.clear();
```

```

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Daya : ");
    lcd.print(Daya);
    lcd.setCursor(13,0);
    lcd.print("Wat");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Arus : ");
    lcd.print(Irms);
    lcd.setCursor(13,1);
    lcd.print("Amp");

    // open the file
    dataFile = SD.open("Data_Arus.txt",FILE_WRITE);
    if (!dataFile)
    {
        Serial.print(Daya);           // Apparent power
        dataFile.println(Daya);
        Serial.print(" ");
        Serial.println(Irms);         // Irms
        dataFile.println(Irms);
    }
    else
    {
        Serial.println("error opening Data_Arus.txt");
        // Wait forever since we cant write data
        while (0);
    }
    delay(2000);
}

```

SURAT PERNYATAAN BIMBINGAN

		YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI POLITEKNIK JAMBI Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi. Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505	
Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/08
Judul Dokumen	: Surat Pernyataan Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 02-04-2019
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi	: Tanggal :
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

SURAT PERNYATAAN BIMBINGAN PROYEK AKHIR

Perihal : Pernyataan Bimbingan Proyek Akhir

T.A. 2019 / 2020

Kepada Yth.

Ketua Prodi T. Elektronika

Politeknik Jambi

Di -

Jambi

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ditha Putri Wahyuni

NIM : A0620401006

Program Studi : T. Elektronika

Jenjang Pendidikan : D3

Tahun Akademik : 2019 / 2020

Tema Proyek Akhir : Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot

Pembimbing Proyek akhir : 1. Maizal Isnien, S.Si, Pg. Cert

2. Yudhi Agussationo, S.Pd.T, M. Eng

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bersedia dan sanggup menyelesaikan Proyek akhir sesuai waktu bimbingan yang telah ditetapkan oleh Program Studi T. Elektronika Politeknik Jambi. Untuk itu saya bersedia mengikuti ketentuan persyaratan proses bimbingan proyek akhir, sebagaimana berikut :

1. Bersedia mengikuti proses bimbingan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh program studi.
2. Bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan Prodi apabila tidak dapat menyelesaikan bimbingan proyek akhir sesuai jadwal yang telah ditetapkan.
3. Bersedia mengikuti ketentuan dan saran dari pembimbing satu maupun pembimbing dua.
4. Bimbingan Proyek Akhir minimal 14 kali yang merupakan akumulasi proses bimbingan di mulai dari bimbingan proposal PA sampai dengan sidang Proyek Akhir.
5. Syarat mengikuti seminar proposal PA adalah minimal telah bimbingan 5 kali dan telah selesai Bab III.
6. Semua data yang saya sajikan adalah original dan bebas plagiat
7. Batas akhir mahasiswa bimbingan adalah 2 minggu sebelum pendaftaran proyek akhir
8. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tidak ada tekanan dari pihak mana pun. Atas perhatiannya saya mengucapkan terima kasih.

Jambi, 08 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



(Ditha Putri Wahyuni)

SURAT KESEPAKATAN BIMBINGAN

		YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI POLITEKNIK JAMBI Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT. 04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi. Telp. 0741-5917477, Fax. 0741-581505	
Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/04
Judul Dokumen	: Surat Kesepakatan Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Ditha Putri Wahyuni

Nim : 170620401006

Program Studi : T. Elektronika

Pihak Kedua

Nama : Yudhi Agussationo, S.Pd.T, M.Eng

NIK : 1026088601

Program Studi : T. Listrik

Pada hari ini Rabu tanggal 10 Juni 2020 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan laporan PA.

Isi kesepakatan :

1. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 2 (dua) kali dalam 1 (satu) minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Senin, Rabu, Jumat pukul 11.00 WIB tempat di Politeknik Jambi.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian laporan PA.

Pihak Pertama,



(Ditha Putri W...)

Jambi, 09 Juni 2020

Pihak Kedua,



(Yudhi A. S. Pd. T. M. Eng)

Mengetahui,
Ketua Program Studi T. Elektronika



(Sepdon ST. MT)

NIK. 1019098503



**YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT. 04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax. 0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/04
Judul Dokumen	: Surat Kesepakatan Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Pihak Pertama

Nama : Ditha Putri Wahyuni

Nim : 170620401006

Program Studi: T. Elektronika

Pihak Kedua

Nama : Yudhi Agussationo, S.Pd.T, M.Eng

NIK : 1026088601

Program Studi: T. Listrik

Pada hari ini Rabu tanggal 10 Juni 2020 telah sepakat untuk melakukan konsultasi bimbingan laporan PA.

Isi kesepakatan :

1. Konsultasi bimbingan sekurang-kurangnya 2 (dua) kali dalam 1 (satu) minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Senin, Rabu, Jumat pukul 11.00 WIB tempat di Politeknik Jambi.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian laporan PA.

Pihak Pertama,

(Ditha Putri W...)

Jambi, 09 Juni 2020

Pihak Kedua,

(Yudhi A. S. Pd. T. M. Eng)

Mengetahui,
Ketua Program Studi T. Elektronika



(Sepdian ST. MT)

NIK. 1019098503

KARTU BIMBINGAN

		YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI POLITEKNIK JAMBI Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi. Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505	
Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	al : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Nama Mahasiswa : Ditha Putri Wahyuni
 NIM : 170620401006
 Program Studi : T. Elektronika Instrumentasi
 Pembimbing : Maizat Isnen, S.Si., Pg. Cert
 Tema : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot
 Judul : Analisis Kapasitas Daya

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
10/06 2020	BAB I	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki sesuai komentar. Bagi tugas untuk batasan kerja dengan partner. 	
19/06 2020	Skema Alat	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki desain alat seperti yang di dispusikan. Desain 2D. 	
18/07 2020	BAB I	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki ruang lingkup permasalahan. Perbaiki tujuan penelitian. 	
29/07 2020	BAB II	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki teori pendukung. Tambahkan teori tentang sensor arus, LCD 16x2, SD card, push button. 	
-	BAB III	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki diagram alir penelitian. Tambahkan flowchart program. Tambahkan blok diagram alat. 	
25/07 2020	Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan mendeley. 	  

Jambi, 25.07.2020.....
 Mengetahui Ketua Program Studi
 T. Elektronika



(.....Sepdian, S.T.M.T.....)
 NIK.



**YAYASAN BAGIMU NEGRi JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax 0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
2/10	Bab 3	halaman. ukuran font lengkap isi	
5/10	Bab 4	Jelaskan ^{data} catatan tabel / grafik.	
5/10	Bab 5	Gambarkan transistor dgn tipe.	
5/10	Pendahuluan	Perbaiki heading.	
7/10	Bab 4	Tambahkan Grafik Keluaran Arus dan Daya.	
7/10	Bab 4	Grafik perlu dijelaskan. tabel tambahkan data (V).	

Jambi,
Mengetahui Ketua Program Studi

(.....)
NIK.



YAYASAN BAGIMU NEGERI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
7/10	Penulisan	= Daftar isi / penulisan	A
4/10	Penulisan	= Lembar pengantar	A
7/10	Cover	Cover & daftar 3	A
8/10	Kata 4	Grafik bar 4. Voltase	A
9/10	Penulisan	Penulisan. Sudah di print for 9/10 mailed back	A

Jambi, 09 Oktober 2020

Mengetahui Ketua Program Studi



Agussatono S.Pd.T., M.Eng

NIK. 1050060157

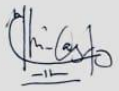
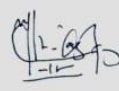


YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI

Jl. Lingkar Barat II, Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	al : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Nama Mahasiswa : Ditha Putri Wahyuni
NIM : 170620401006
Program Studi : T. Elektronika Instrumentasi
Pembimbing : Yudhi Agussationo, S.pd.T., M.Eng
Tema : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot
Judul : Analisis Kapasitas Daya

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
15 / 06 / 20	Judul	- Judul OK . - Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot .	
17 / 06 / 20	Sketsa	- Revisi sketsa rancangan menggunakan piston robot ke generator nya .	
24 / 06 / 20	BAB I	- Revisi latar belakang . - Revisi lingkup permasalahan . - Revisi tujuan . - Revisi batasan . } minor . - Revisi manfaat	
01 / 07 / 20	BAB I	- Revisi OK . - Lanjut BAB II .	

Jambi,
Mengetahui Ketua Program Studi

(.....)
NIK.



**YAYASAN BAGIMU NEGERI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	al : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Nama Mahasiswa : Ditha Putri Wahyuni
NIM : 170620401006
Program Studi : T. Elektronika Instrumentasi
Pembimbing : Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M.Eng
Tema : Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Piston Robot
Judul : Analisis Kapasitas Daya

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
16/07/20	BAB II	- Tambahkan penelitian terkait . - Revisi teori pendukung . - Lanjutkan Bab III .	
18/09/20	BAB II BAB III	- Revisi OK . - Revisi tahapan proses . - Revisi diagram alir .	
25/07/20	BAB III	- Revisi OK . - ACC Seminar PA . 25/7-20 Balasari kps	

Jambi, 25.07.20
Mengetahui Ketua Program Studi
T. Elektronika

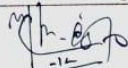
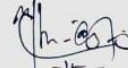
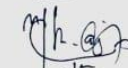
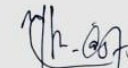
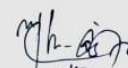
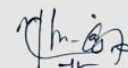
Sepdian, S.T., M.T.)
NIK.



**YAYASAN BAGIMU NEGERI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
07-09-20	BAB III	- tambah tabel perencanaan Pengujian Sistem-	
08-09-20	Proposal	- Acc revisi proposal	
02-10-20	BAB IV	- Revisi Hasil penelitian - Tambah Foto hasil Pembuatan alat.	
07-10-20	BAB IV	- tambah penomoran pada hasil rancang alat. - tambah hasil foto perancangan monitoring.	
08-10-20	BAB IV	- pembahasan pengujian ditambah.	
09-10-20	BAB IV	- Revisi OK - Lanjut Bab V	

Jambi,
Mengetahui Ketua Program Studi

(.....)
NIK.



**YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/05
Judul Dokumen	: Kartu Bimbingan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Tanggal	Topik	Komentar Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
08-10-20	BAB V	- Revisi simpulan dan saran - fokus sesuai tujuan	
09-10-20	BAB IV	- Revisi OK - Revisi pengantar - Daftar pustaka - Daftar gambar, tabel	
09-10-20	Laporan	- Laporan OK - siap diujikan Acc	

Jambi, 09 Oktober 2020.....

Mengetahui Ketua Program Studi



Yudhi Agussatono, S.Pd.T, M.Eng

NIK. 1050060157

SURAT PENGAJUAN SIDANG PROYEK AKHIR

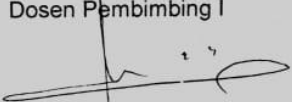
		YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI POLITEKNIK JAMBI	
Jl. Lingkar Barat II, Lr. Veteran RT 04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi. Telp. 0741-5917477, Fax. 0741-581505			
Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-07/07
Judul Dokumen	: Pengajuan Sidang PA	Tanggal Dikeluarkan	: 12-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 02	Tanggal : 03-01-2019
Bagian	: Akademik	Halaman	: 1/1

Kami pembimbing proyek akhir mahasiswa Program D3 Politeknik Jambi, setelah mengamati/menilai pelaksanaan **Proyek Akhir (PA)** dan setelah bermusyawarah bersama, menyatakan :

Nama Mahasiswa : Ditha Putri Wahyuni
NIM : 170620401006
Jurusan/Program Studi : T. Elektronika Instrumentasi
Judul Proyek Akhir : Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Menggunakan Pompa Angin.

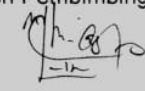
Membenarkan bahwa yang namanya tercantum di atas telah memenuhi kriteria proyek akhir serta telah melaksanakan 14 kali pertemuan bimbingan dari tanggal 10 - 06 - 2020 s.d tanggal 9 - 10 - 2020 Oleh karena itu, mahasiswa tersebut dapat diajukan untuk melaksanakan sidang proyek akhir pada tanggal 14 - 11 - 2020

Dosen Pembimbing I

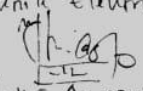

Maizal Isnain, S.Si., Pg. Cert
NIK. 1050060164

Jambi, 09 Oktober 2020

Dosen Pembimbing II


Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Er
NIK. 1050060157

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika


Yudhi Agussationo, S.Pd.T., M. Eng
NIK. 1050060157

LEMBAR PERBAIKAN PROYEK AKHIR

		YAYASAN BAGIMU NEGERI JAMBI POLITEKNIK JAMBI Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi. Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505	
Jenis Dokumen	: Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-08/07
Judul Dokumen	: Perbaikan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 13-04-2016
Standar	: Standar Proses Pembelajaran	Revisi	: 01
Bagian	: Akademik	Tanggal	: 21-04-2018
		Halaman	: 1/1

Nama Mahasiswa : Ditha P. Wahyuni
 NIM : 170620401006
 Program Studi : Teknik Elektronika
 Judul : Analisis Kapasitor pada pemangkat tenaga galvanik laut

No.	Komentar Perbaikan	Halaman	Nama dan Tanda Tangan Penguji
	latar belakang alat yang dibuat konsep faktor waktu kesimpulan	1 34 40 & 1 46	K - L - L - L 16/11/20

Jambi,
 Mengetahui,
 Ketua Program Studi

(.....)
 NIK.

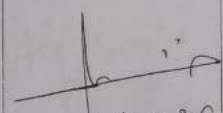


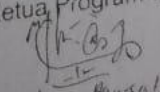
**YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II, Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	Formulir	No. Dok	F/POLJAM/SPMI-04/A3-08/07
Judul Dokumen	Perbaikan PA	Tanggal Dikeluarkan	13-04-2016
Standar	Standar Proses Pembelajaran	Revisi	01
Bagian	Akademik	Tanggal	21-04-2016
		Halaman	1/1

Nama Mahasiswa : Dittha Putri Wahyuni
NIM : 170620401006
Program Studi : T. Elektronika
Judul : Analisis Kapasitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Geotombang Laut

No.	Komentar Perbaikan	Halaman	Nama dan Tanda Tangan Penguji
			<p>Acc 20/11/2020</p> <p> Mardiana, Pds</p>

Jambi, 20 November 2020
Mengetahui,
Ketua Program Studi

(Yudi... Mardiana, Pds)
NIK. 1050 06 0157



**YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II. Lr. Veteran RT. 04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi.
Telp. 0741-5917477, Fax. 0741-581505

Isi Dokumen	Formulir	No. Dok	F/POLJAM/SPMI-04/A3-08/07
Isi Dokumen	Perbaikan PA	Tanggal Dikeluarkan	13-04-2016
Isi Dokumen	Standar Proses Pembelajaran	Revisi	01
Isi Dokumen	Akademik	Tanggal	21-04-2016
Isi Dokumen		Halaman	1/1

Nama Mahasiswa
NIM
Program Studi
Judul

Dittha Putri Wahyuni

170620401006

T. Elektronika

Analisis Kapasitor Daya Pada Pembangkit Listrik
Tenaga Gelombang Laut

Komentar Perbaikan	Halaman	Nama dan Tanda Tangan Penguji
		Acc Rendi 27/4-2016

Jambi, 27 - Nov - 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Agustianto, M. Eng.
NIK. 1050060153



**YAYASAN BAGIMU NEGRI JAMBI
POLITEKNIK JAMBI**

Jl. Lingkar Barat II, Lr. Veteran RT.04, Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo, Kota Jambi,
Telp. 0741-5917477, Fax.0741-581505

Jenis Dokumen	Formulir	No. Dok	: F/POLJAM/SPMI-04/A3-08/07
Judul Dokumen	Perbaikan PA	Tanggal Dikeluarkan	: 13-04-2016
Standar	Standar Proses Pembelajaran	Revisi : 01	Tanggal : 21-04-2018
Bagian	Akademik	Halaman	: 1/1

Nama Mahasiswa
NIM
Program Studi
Judul

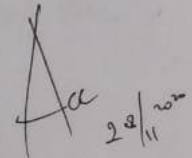
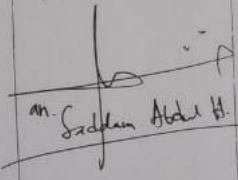
Ditha Putri Wahyuni

190620401006

T. Elektronika

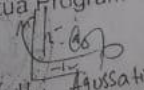
Analisis Kapasitans Daya Pada Pembangkit Listrik

Tenaga Getombang Laut

No.	Komentar Perbaikan	Halaman	Nama dan Tanda Tangan Penguji
			 23/11/2020  M. Sadikun Abdul H.

Jambi, 26 November 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Yudi Agussatono, Meng
NIK. 1050060157

SOP PENGOPERASIAN ALAT

1. Siapkan laptop yang telah memiliki aplikasi Arduino IDE sebelumnya.
2. Buka software Arduino IDE, kemudian sambungkan kabel data Arduino R3 ke port laptop.
3. Lalu jalankan modul simulasi pembangkit listrik tenaga gelombang laut.
4. Output energy akan terlihat dan terbaca pada layar LCD.

SERTIFIKASI TOEIC & IC3



LISTENING AND READING OFFICIAL INSTITUTIONAL SCORE REPORT

Personal Information:

Name: **Ditha Putri Wahyuni**

Identification Number: **170620401006**

Date of Birth: **1999/10/15**

Test Date: **2020/08/07**

Valid Until: **2022/08/07**

LISTENING

125 Your score

5 495

READING

105 Your score

5 495

230

TOTAL SCORE

Client/Institution Name: **Politeknik Jambi**

PT International Test Center-TOEIC Center Indonesia, Plaza Sentral, 17th Floor, Jl. Jend. Sudirman, Kav 47, Jakarta, Indonesia, 12930

Copyright © 2015 by Educational Testing Service. All rights reserved. ETS, the ETS logos, and TOEIC are registered trademarks of Educational Testing Service.

LISTENING

Your scaled score is below 200. Test takers who score below 200 may have some of the same strengths as test takers who score around 200, but their performance is likely to be less consistent. Test takers who score around 200 typically have the following strengths:

- They can understand short (single-sentence) descriptions of the central idea of a photograph.
- They can sometimes understand the central idea, purpose, and basic context of extended spoken texts when this information is supported by a lot of repetition and easy vocabulary.
- They can understand details in short spoken exchanges and descriptions of photographs when the vocabulary is easy and when there is only a small amount of text that must be understood.
- They can understand details in extended spoken texts when the requested information comes at the beginning or end of the text and when it matches the words in the spoken text.

To see weaknesses typical of test takers who score around 200, see the *Proficiency Description Table.

READING

Your scaled score is below 150. Test takers who score below 150 may have some of the same strengths as test takers who score around 150, but their performance is likely to be less consistent. Test takers who score around 150 typically have the following strengths:

- They can locate the correct answer to a factual question when not very much reading is necessary and when the language of the text matches the information that is required.
- They can understand easy vocabulary and common phrases.
- They can understand the most-common, rule-based grammatical structures when not very much reading is necessary.

To see weaknesses typical of test takers who score around 150, see the *Proficiency Description Table.

ABILITIES MEASURED	PERCENT CORRECT OF ABILITIES MEASURED
Can infer gist purpose and basic context based on information that is explicitly stated in short spoken texts	38 0% 100%
Can infer gist purpose and basic context based on information that is explicitly stated in extended spoken texts	30 0% 100%
Can understand details in short spoken texts	26 0% 100%
Can understand details in extended spoken texts	35 0% 100%

ABILITIES MEASURED	PERCENT CORRECT OF ABILITIES MEASURED
Can make inferences based on information in written texts	43 0% 100%
Can locate and understand specific information in written texts	30 0% 100%
Can connect information across multiple sentences in a single written text and across texts	14 0% 100%
Can understand vocabulary in written texts	39 0% 100%
Can understand grammar in written texts	32 0% 100%

* Proficiency Description Table can be found on our web site, www.ets.org/toEIC

HOW TO READ YOUR SCORE REPORT:

Percent Correct of Abilities Measured:
Percentage of items you answered correctly on this test form for each one of the Abilities Measured. Your performance on questions testing these abilities cannot be compared to the performance of test-takers who take other forms or to your own performance on other test forms.

Note: TOEIC scores more than two years old cannot be reported or validated.

Copyright © 2015 by Educational Testing Service. All rights reserved. ETS, the ETS logos, and TOEIC are registered trademarks of Educational Testing Service.

136849-70171 • S619R150 • Printed in U.S.A.
784192

LAPORAN NILAI UJIAN

KANDIDAT

Ditha Putri Wahyuni

Kampus Politeknik Jambi. Jl. Lingkar Barat II, Lr. Veteran RT. 04 Kel. Bagan Pete, Kec. Alam Barajo Jambi 36129

dithaputri93@gmail.com

UJIAN

IC3 GS5 Key Applications (Office 2016)

Referensi ujian #: 36852119

Tanggal: February 15, 2020

ID: Dithaputri

HASIL	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Nilai yang Diperlukan										
Nilai Anda										

ANALISA SEKSI

Kegunaan Umum	38%
Pengolah Kata	38%
Spreadsheets	0%
Database	0%
Presentasi	14%
App Culture	60%
Modifikasi Grafis	0%

NILAI TERAKHIR

Nilai yang Diperlukan	700
Nilai Anda	344

HASIL

Gagal		Act Go t
-------	---	----------

PLAGIAT

