

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT KONTROL WATER LEVEL SENSOR
BERBASIS ARDUINO UNO**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

PUTRA AMANDA

1807220038



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : PUTRA AMANDA
NPM : 1807220030
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis
Arduino Uno
Bidang ilmu : Energi Terbarukan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 08 Maret 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing

Ir. Abdul Aziz Hutasuhut .,MM

Dosen Pembanding I / Penguji

Noorly Ivalina ST.,MT

Dosen Pembanding II / Penguji

Elvy Sahnur., S.T, M.Pd

Program Studi Teknik
Elektro Ketua,

Faisal Irsan Pasaribu ST.,MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Putra Amanda
Tempat /Tanggal Lahir : Dusun Ulu/10 Oktober 1999
NPM : 1807220038
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 22 Maret 2023



Saya yang menyatakan,

Putra Amanda

ABSTRAK

Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno adalah skripsi yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sensor tingkat air sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam sebuah wadah atau bak. Sensor ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otaknya dan sensor ultrasonik sebagai alat pengukurnya. Data dari sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno dan ditampilkan pada sebuah layar LCD. Pada skripsi ini, dilakukan pembuatan sensor dan pengujian terhadap sensor tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengukur ketinggian air dalam beberapa tingkat, dan hasil pengujian kemudian dianalisis untuk menentukan akurasi dan keandalan dari sensor tersebut. Adapun hasil dari perancangan adalah Alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dibuktikan dengan tiap masing – masing perangkat terdapat tegangan dan arus keluaran ketika aktif yang menandakan alat bekerja dengan baik. Beban perangkat yang telah dibuat tidak lebih dari 5 Watt perjam nya, jika dibandingkan dengan daya keluaran Baterai maka perangkat yang dibuat efektif untuk dibebani Baterai dan dapat bertahan dalam waktu jangka yang panjang. Dalam keadaan cuaca cerah, PLTS dengan kapasitas 240 WP mampu menghasilkan rata - rata daya sebesar 110 Watt/jam dari total selama 11 jam pengambilan data, dan daya total yang dihasilkan selama 1 hari apabila cuaca cerah adalah 1000 Watt setelah dikalikan dengan efisiensi inverter sebesar 90%.

Kata kunci : Mikrokontroler, Kontrol Air, Arduino UNO

ABSTRACT

Water Level Sensor Design Based on Arduino Uno is a thesis that aims to design and implement a simple water level sensor that can be used to measure the air level in a container or tub. This sensor uses the Arduino Uno microcontroller as its brain and an ultrasonic sensor as its measuring device. Data from the sensor is then processed by Arduino Uno and displayed on an LCD screen. In this thesis, sensors are made and tested on these sensors. The test is carried out by measuring the water level at several levels, and the test results are then analyzed to determine the accuracy and accuracy of the sensor. The results of the design are that the tool that has been made can work properly, as evidenced by the fact that each device has an output voltage and current when it is active, which indicates that the tool is working properly. The load of the device that has been made is no more than 5 Watts per hour, when compared to the output power of the battery, the device that is made is effective for being loaded on the battery and can last for a long time. In sunny weather, a PLTS with a capacity of 240 WP is capable of producing an average power of 110 Watts/hour from a total of 11 hours of data collection, and the total power produced for 1 day when the weather is sunny is 1000 Watts after being multiplied by an inverter efficiency of 90 %.

Keywords : Microcontroller, Water Control, Arduino UNO

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN PENDETEKSI KETINGGIAN AIR WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Orang tua penulis : Bapak Suryono dan Ibu Sri Pianti, yang tak hentinya mendo'akan dan memberikan dukungan serta nasehat setiap harinya.
2. Bapak Dr. Agussani, M.A.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, M.sc, P.hd, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Affandi, S.T, M.T, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Ibu Elvy Sahnur., S.T, M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Bapak Ir Abdul Aziz Hutasuhut.,M.M., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh Bapak/ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas

Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu ketekniklistrikan kepada penulis.

10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro A1 Pagi Stambuk 2018

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Elektro.

Medan, 19 Maret 2022

Penulis

PUTRA AMANDA

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| KATA PENGANTAR | ii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Ruang Lingkup | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistemtis Penulisan | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Energi Terbarukan | 4 |
| 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) | 4 |
| 2.3 Panel Surya | 6 |
| 2.3.1 Pengertian Panel Surya | 6 |
| 2.3.2 spesifikasi panel surya polycrystalline 270wp..... | 8 |
| 2.4 Baterai (Accu atau Aki) | 8 |
| 2.4.1 Pengertian Baterai..... | 8 |
| 2.4.2 Spesifikasi Baterai | 10 |
| 2.6 Solar Charge Controller | 11 |
| 2.6.1 Pengertian Solar Charge Controller | 11 |
| 2.6.2 Spesifikasi Solar Charge | 12 |
| 2.7 Arduino Uno Dan Spesifikasi | 12 |
| 2.7.1 Pengertian Arduino Uno | 12 |
| 2.7.2 Spesifikasi Arduino Uno | 14 |
| 2.8 Aerator 15 | |
| 2.8.1 Pengertian Aerator | 15 |
| 2.9 Water Level Sensor | 15 |
| 2.9.1 Pengertian Water Level Sensor..... | 16 |
| 2.10 LCD (Liquid Cristal Display) | 16 |
| 2.10.1 Pengertian LCD | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 2.11 SMS Gateway | 16 |
| 2.11.1 pengertian sms gateway..... | 17 |
| 2.12 Modul GSM | 17 |
| 2.13 Buzzer 18 | |
| 2.13.1 Pengertian Buzzer | 18 |
| 2.14 Inverter | 19 |
| 2.14.1 Pengertian Inverter | 19 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Perancangan | 21 |
| 3.2 Tempat Perancangan | 21 |
| 3.3 Bahan dan Alat | 22 |
| 3.3.1 Bahan Perancangan | 22 |
| 3.3.2 Alat Perancangan | 23 |
| 3.4 Prosedur Kerja Alat | 23 |
| 3.5 Blok Diagram PLTS | 24 |
| 3.6 Flowchart Diagram ketinggian air water level sensor berbasis arduino uno untuk tambak rakyat di Desa Pematang Guntung menggunakan | |
| 3.7 Metode Penelitian | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA | 27 |

DAFTAR GAMBAR

Gambar Pada Bab 2

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 PLTS..... | 5 |
| Gambar 2. 2 Konsep Kerja PLTS..... | 6 |
| Gambar 2. 3 Panel Surya Polycrystal 270WP | 7 |
| Gambar 2. 4 Bagian Panel Surya | 8 |
| Gambar 2. 5 Bagian Baterai | 9 |
| Gambar 2. 6 Baterai 12V | 10 |
| Gambar 2. 7 Solar Charge | 12 |
| Gambar 2. 8 Boar Arduino Uno R3 dan Konfigurasi pin | 13 |
| Gambar 2. 9 Aerator kincir tambak 1hp..... | 15 |
| Gambar 2. 10 Gambar Water Level Sensor | 16 |
| Gambar 2. 11 LCD 16x2..... | 16 |
| Gambar 2. 12 Modul GSM..... | 18 |
| Gambar 2. 13 Diagram Lengkap Modul GSM dengan mikrokontroler..... | 18 |
| Gambar 2. 15 Inverter | 20 |
| Gambar 2. 16 Tampilan Software Arduino IDE..... | 26 |
| Gambar 2. 17 Bentuk fisik I2c | 26 |

Gambar Pada Bab 3

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Diagram <i>Water Level Sensor</i> | 40 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan..... | 41 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan <i>Water Level Sensor</i> | 42 |

Gambar Pada Bab 4

| | |
|---|-------------------------------------|
| Gambar 4. 1 Rangkaian Alat | 44 |
| Gambar 4. 2 Persiapan..... | 45 |
| Gambar 4. 3 Gambar Modul GSM dengan Arduino Uno | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 4 LCD ke Arduino Uno | 46 |
| Gambar 4. 5 <i>Water level sensor</i> ke Arduino Uno | 47 |
| Gambar 4. 6 Keseluruhan Rangkaian | 48 |
| Gambar 4. 7 Pengukuran Sensor Air..... | 52 |
| Gambar 4. 8 Diagram Aliran alat kontrol <i>Water Level Sensor</i> | 56 |
| Gambar 4. 9 Peletakan Sistem ke box hitam..... | 57 |
| Gambar 4. 10 Percodingan dan upload ke arduino uno..... | 59 |

DAFTAR TABLE

Table pada Bab 2

Table 2. 1 Spesifikasi Solar Charge12

Table 2. 2 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328P Arduino Uno R314

Table pada Bab 3

Table 3. 1 Jadwal Perancangan Kegiatan.....21

Tabel pada bab 4

Table 4. 1 Modul GSM dengan Arduino uno46

Table 4. 2 LCD 16x2 dengan Arduino Uno46

Table 4. 3 *Water level sensor* dengan Arduino UNO.....47

Table 4. 4 Data Sensor airTabel 4.1 Data Sensor Air.....52

Table 4. 5 Daya Keluaran Sensor Air.....53

Table 4. 6 Komponen *Water Level Sensor* Berbasis Arduino Uno55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno adalah skripsi yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sensor tingkat air sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam sebuah wadah atau bak.

Sensor ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otaknya dan sensor ultrasonik sebagai alat pengukurnya. Data dari sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno dan ditampilkan pada sebuah layar LCD.

Pada skripsi ini, dilakukan pembuatan sensor dan pengujian terhadap sensor tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengukur ketinggian air dalam beberapa tingkat, dan hasil pengujian kemudian dianalisis untuk menentukan akurasi dan keandalan dari sensor tersebut.

Dari hasil pengujian, ditemukan bahwa sensor ketinggian air yang dirancang dan diimplementasikan dapat memberikan hasil yang cukup akurat dan dapat diandalkan dalam pengukuran ketinggian air. Oleh karena itu, sensor ini dapat digunakan dalam aplikasi di mana pengukuran tingkat air diperlukan, seperti dalam sistem irigasi pertanian atau pengelolaan air limbah. Pengembangan sistem deteksi ketinggian air dilakukan dengan membagi sistem menjadi dua bagian. Sistem ini terdiri modul transmitter yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dan mengirimkan data ke modul receiver. Modul receiver berfungsi untuk mengolah data dan mengklasifikasi tingkat ketinggian air.

Berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi. Sebuah sistem deteksi

ketinggian air dengan fitur pengiriman informasi melalui pesan singkat . Pengembangan juga dilakukan oleh (Kulkarni, 2016) dengan memanfaatkan internet sebagai media untuk mengirimkan informasi ketinggian air Sistem yang diusulkan menggunakan mikrokontroler dan komputer mini

Sebuah sistem detektor level air diusulkan dengan user interface yang ramah bagi pengguna. Pengguna dapat memperoleh Informasi ketinggian air dapat menggunakan sirine atau *smartphone* melalui sms baik berupa informasi yang dikirim langsung oleh Arduino ke pengguna, ataupun informasi yang diminta oleh pengguna kepada system melalui suatu instruksi pada chat tersebut. Sistem ini menggunakan sensor water level sebagai sensor dan Arduino sebagai pemroses. Informasi ketinggian air tambak dikirimkan melalui jaringan yang kemudian dapat diakses melalui sms/buzzer. Sistem akan mengirimkan data tingkat air jika ada perubahan tingkat, dan jika ada permintaan yang dikirim dari pengguna melalui buzzer atau sms.

Maka dari itu penulis mengangkat judul “rancang bangun pendeteksi ketinggian air water level sensor berbasis arduino uno untuk tambak rakyat di Desa Pematang Guntung” Alat ini membantu pemilik tambak agar mengantisipasi meluapnya tambak akibat curah hujan yang tinggi

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari judul yang ingin diajukan adalah :

1. Bagaimana perancangan ketinggian air water level sensor berbasis arduino uno?
2. Bagaimana kinerja Water Level Sensor menggunakan arduino uno yang digunakan?

3. Berapa Rata-rata daya yang dapat dihasilkan dari Baterai untuk mensuplai beban pada water level sensor tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penilitan ini adalah :

- 1 Untuk perancangan ketinggian air water level sensor berbasis arduino uno
- 2 Untuk menganalisis kinerja dari water level sensor menggunakan arduino uno
- 3 Untuk menganalisis daya yang dapat dihasilkan dari Baterai untuk mensuplay beban pada water lever sensor tersebut

1.4 Ruang Lingkup

Agar penelitian tugas akhir ini terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka ditetapkan ruang lingkup dalam penelitian sebagai berikut:

1. Merancang dan Membuat Alat
2. Menganalisis Alat yang telah dibuat
3. Untuk mengantisipasi adanya luapan akibat curah hujan yang tinggi dengan menggunakan water level sensor dan diberitahukan ke pemilik tambak melalui sms/buzzer.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan manfaat terhadap mahasiswa dengan menciptakan inovasi dan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dalam perkuliahan tentang perancangan water level sensor
2. Memberikan dampak positif kepada pemilik tambak agar tidak terjadi hal

yang tidak diinginkan seperti meluapnya tambak akibat curah hujan yang tinggi

3. Memberikan kemudahan pada masyarakat (tambak Didesa Pematang Guntung) dalam pengontrolan air

1.6 Sistematis Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan, yang mana berisikan tentang teori-teori penunjang keberhasilan didalam masalah pembuatan tugas akhir ini. Ada juga teori dasar yang berisikan tentang penjelasan dari dasar teori dan penjelasan komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang letak lokasi penelitian, fungsi-fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan, tata cara dalam pengujian, dan struktur dari langkah-langkah pengujian

BAB IV ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari penelitian, serta penyelesaian masalah yang terdapat didalam penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran-saran positif untuk pengembangan penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Water Level Control sebelumnya juga sudah pernah dibuat dalam beberapa penelitian. Dimana penelitian yang lain lebih banyak menggunakan sistem mikrokontroler yang mana hasilnya juga hampir serupa dengan sensor WLC 61F-11-AP ini. Menurut (Bagus et al. 2020) penelitiannya dengan judul alat pengisian bak mandi air otomatis, pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler arduino untuk mengontrol level air pada bak mandi. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah dalam merancang dan membangun alat pengisian bak air otomatis ini memiliki beberapa tahapan, yaitu tahapan perancangan sistem, tahapan perakitan alat, tahapan pembuatan program, tahapan proses memasukkan program ke dalam mikrokontroler dan tahapan proses pengujian alat. Kemudian dalam proses pendeteksian aliran air berdasarkan ketersediaan air PDAM dari rangkaian WLS yang merupakan sensor pendeteksian air, dimana jika sensor menyentuh aliran air PDAM maka kondisi rangkaian WLS akan mendapat respon Low mendeteksi air begitu sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi maka High tidak menyentuh air.

Pada penelitian lain dilakukan oleh (Vita, Adhitya, and Sarwoko 2015) dimana penelitiannya yaitu perancangan keran dan pengisian tangki air otomatis. pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler berbasis Atmega 328 untuk pengisian sistem bak mandi otomatisnya. Menurutnya Penggunaan water level sensor dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328 sebagai bagian dari otomatisasi pengisian tangki secara otomatis juga memiliki tingkat kehandalan yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan saat level air berada posisi

low pada sensor bawah maka secara otomatis melakukan proses pengisian dan saat berada di level up pada sensor atas maka secara otomatis pula akan berhenti melakukan pengisian. sistem ini layak untuk digunakan sebagai keran wudhu otomatis dan pengisian tangki air otomatis dikarenakan memberikan nilai efisiensi penghematan penggunaan air yang cukup besar yaitu sebesar $\pm 38\%$ dari rata rata penggunaan normal, sehingga dapat mengurangi pemborosan air yang seringkali terjadi di kalangan masyarakat

Selanjutnya penelitian alat yang serupa dilakukan oleh (Amin 2018) dimana penulis melakukan pengontrolan air berbasis mikrokontroler arduino dan dibantu dengan LCD. Dalam penelitiannya, Alat monitoring water level control berbasis arduino uno menggunakan LCD LM016L secara garis besar terdiri atas sensor ultrasonic HC- SR04, mikrokontroler arduino uno, LCD LM016L, relay, dan pompa air. Perangkat ini diaplikasikan untuk monitoring level ketinggian permukaan air pada bak penampungan secara otomatis. Prinsip kerja alat adalah apabila bak penampungan air dalam kondisi kosong atau mencapai level LOW, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk menghidupkan pompa pengisi bak penampungan air dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD. Apabila bak penampungan air dalam keadaan penuh atau mencapai level HIGH, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk mematikan pompa pengisi bak penampungan air secara otomatis dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air

Menurut (Noorly Evalina, et all, 2018) PLC diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Modicon (sekarang bagian dari Gault Electronics) for General Motors Hydermatic Division, PLC adalah tipe sistem kontrol yang memiliki

masukan peralatan yang disebut sensor, kontroler serta peralatan keluaran. Peralatan yang dihubungkan pada PLC yang berfungsi mengirim sebuah sinyal ke PLC disebut peralatan masukan. Sinyal masuk ke PLC melalui terminal atau pin-pin yang dihubungkan ke unit. Tempat sinyal masuk disebut titik masukan, ditempatkan dalam lokasi memori sesuai dengan status ON atau OFF pada PLC. Sedangkan bagian kontroler adalah melaksanakan perhitungan, pengambilan keputusan, dan pengendalian dari masukan untuk dikeluarkan dibagian keluaran. Semua proses mulai dari masukan, keluaran, pengendalian, perhitungan, dan pengambilan keputusan dilakukan oleh PLC PLC digunakan untuk kontrol feedback, pemrosesan data dan sistem monitor terpusat yang sangat memudahkan pekerjaan dalam dunia industri

Manusia, tumbuhan, dan hewan, air menjadi bahan pokok untuk kehidupan sehari-hari sangat membutuhkan air. Untuk mempermudah pengambilan air maka dapat menggunakan pompa air. Pompa air adalah suatu rangkaian elektronika yang di kemas menjadi suatu instrumen yang mempunyai fungsi sebagai penyedia aliran air dalam debit besar dengan prinsip kerja menghisap air yang tersedia dan mendistribusikan aliran air tersebut kepada setiap saluran keluaran air. Pompa air dapat di klasifikasikan melalui kekuatan daya hisap, daya listrik yang dikonsumsi, dan level ketinggian distribusi air. Daya hisap air dan daya listrik yang di konsumsi biasanya akan sebanding, jadi apabila pompa air mengalirkan air dalam jumlah debit yang besar maka akan semakin besar pulak daya yang dikonsumsi oleh rangkain pompa air otomatis.

Motor pada pompa air degan motor induksi 1 phasa. Oleh karena itu rangkaian pompa air akan membutuhkan daya 2 kali lebih besar saat pertama kali dioperasikan untuk starting motor itu sendiri. Setelah motor sudah aktif maka motor

akan memutar baling-baling pompa hingga mencapai putaran yang dibutuhkan oleh pompa air untuk mengkosongkan udara pada ruang pompa, sehingga akan menghasilkan daya hisap kesumber air dan memompa kesaluran-saluran keluaran air (Nugrahanto et al., 2017).

2.2 Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah sebuah system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Chamim 2010). Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah:

- a. Pemroses (processor)
- b. Memori,
- c. Input dan output Kadangkala

Kadangkala pada microcontroller ini beberapa chip digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat dedicated. Jika dilihat dari harga, microcontroller ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana.

Microcontroller telah banyak digunakan di industri, walaupun penggunaannya masih kurang dibandingkan dengan penggunaan Programable Logic Control (PLC), tetapi microcontroller memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan PLC. Ukuran microcontroller lebih kecil dibandingkan dengan suatu modul PLC sehingga peletakkannya dapat lebih flexible. Microcontroller telah banyak digunakan pada

berbagai macam peralatan rumah tangga seperti mesin cuci. Sebagai pengendali sederhana, microcontroller telah banyak digunakan dalam dunia medik, pengaturan lalu lintas, dan masih banyak lagi. Contoh alat ini diantaranya adalah komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat untuk pengatur lampu lalu lintas.

Secara teknis hanya ada 2 mikrokontroler yaitu RISC dan CISC, dan Masing - masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri - sendiri. RISC kependekan dari Reduced Instruction Set Computer : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya. Tentang jenisnya banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, keluarga PIC dari Microchip, Renesas, Zilog. Masing - masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Jadi sulit sekali untuk menghitung jumlah mikrokontroler. Yang perlu diketahui antara satu orang dengan orang lain akan berbedadalam hal kemudahan dalam mempelajari. Jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman BASIC Anda bisa menggunakan mikrokontroler BASIC Stamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman JAVA Anda bisa menggunakan Jstamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman C++ bisa Anda manfaatkan untuk keluarga MCS51 dan masih banyak lagi.

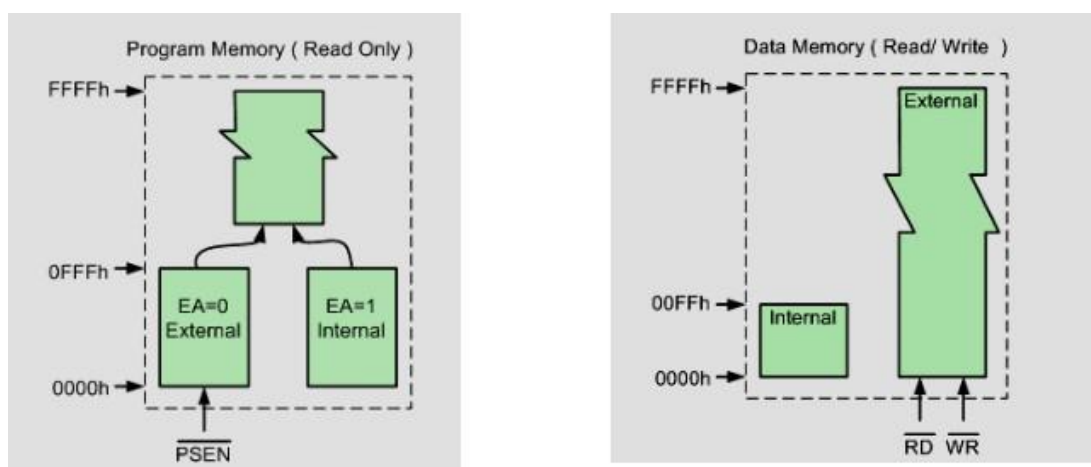
Mikrokontroler mempunyai ruang alamat tersendiri yang disebut memori. Memori dalam mikrokontroler terdiri atas memori program dan memori data dimana keduanya terpisah, yang memungkinkan pengaksesan data memori dan pengalamatan 8 bit, sehingga dapat langsung disimpan dan dimanipulasi oleh mikrokontroler dengan kapasitas akses 8 bit. Program memori tersebut bersifat hanya dapat dibaca

(ROM/EPROM). Sedangkan untuk data memori kita dapat menggunakan memori eksternal (RAM).

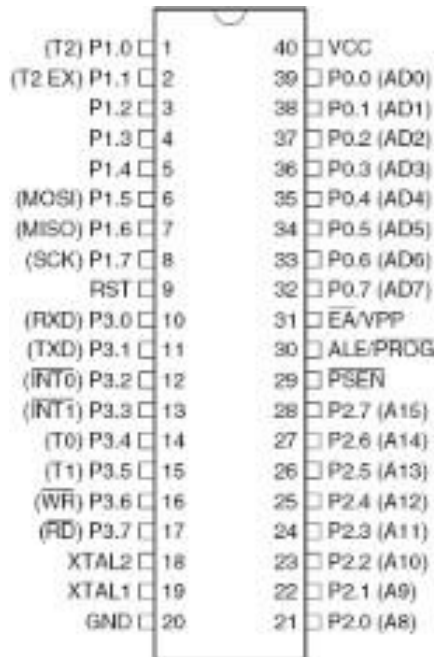
Gambar 2.2. Ruang Alamat Memori

(Sumber : Chanim, 2010)

Di dalam mikrokontroler terdapat register - register yang memiliki fungsi yang



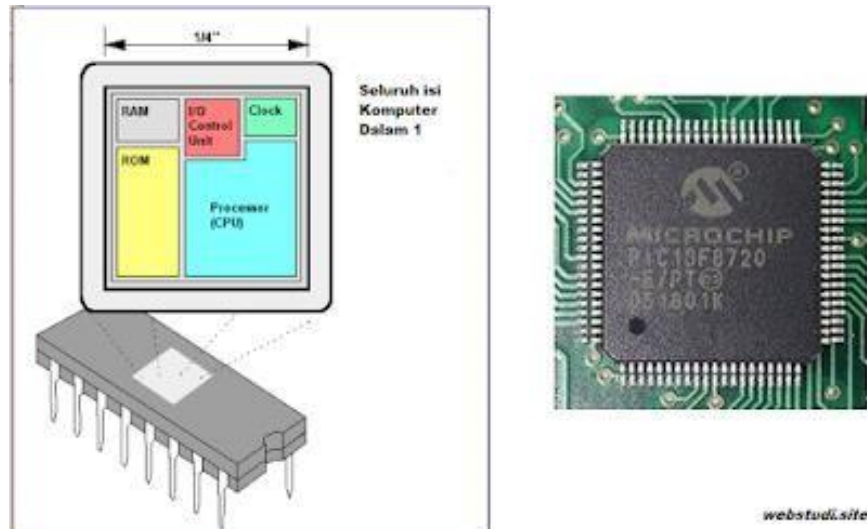
husus (Special Function Register). Sebagai contoh, untuk keluarga MCS-51 memiliki SFR dengan alamat 80H sampai FFH. Skema dari sebuah mikrokontroler dapat dilihat dari contoh berikut :



Gambar 2.3. Skema Mikrokontroler

(Sumber : Chanim, 2010)

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang dikemas dalam sebuah Integrated Circuit (IC). Dimana didalam IC terdapat komponen-komponen penting yang ada pada komputer pada umumnya seperti komputer Central Processing Unit (CPU), RAM, ROM, Port IO. Berbeda dengan PC yang umumnya dirancang untuk digunakan secara umum, mikrokontroler sendiri biasanya dirancang hanya untuk mengerjakan tugas atau fungsi yang khusus saja (special purpose) yaitu mengontrol sistem tertentu.



Gambar 2.4. Mikrokontroler

(Sumber : Chanim, 2010)

Orang-orang juga menyebut Mikrokontroler sebagai Embedded Mikrokontroler, hal ini tidak terlepas dari posisi mikrokontroler yang embedded system atau menjadi satu bagian dengan perangkat sistem atau suatu sistem yang lebih besar. Secara sederhana Mikrokontroler dapat diartikan sebagai suatu sistem komputer yang dikemas dalam IC, dimana sebelum digunakan harus diisi suatu program atau perintah terlebih dahulu sehingga mikrokontroler hanya dapat berjalan bila telah diisi suatu perintah atau program terlebih dahulu.

Suatu peralatan atau perangkat elektronik tentunya memiliki ciri khas tertentu yang membedakannya dengan perangkat lain. Adapun cirikhas mikrtokontroler adalah :

- Kemampuan CPU Yang Tidak Terlalu Tinggi Berbeda dengan CPU, umumnya mikrokontroler sederhana hanya dapat melakukan atau memproses beberapa perintah saja, meskipun saat ini telah banyak dibuat mikrokontroler dengan spesifikasi yang lebih canggih tapi tentunya belum dapat menyamai kemampuan CPU dalam memproses data dari perangkat lunak.

- Mikrokontroler Memiliki Memori Internal Yang Kecil Tentu bagi Anda yang sering melihat mikrokontroler, maka dapat melihat jumlah memori internal dari mikrokontroler terbilang kecil. Umumnya sebuah mikrokontroler hanya berisikan ukuran Bit, Byte atau Kilobyte.
- Mikrokontroler dibekali Memori Non-Volatile Dengan adanya memori non-volatile pada mikrokontroler maka perintah yang telah dibuat dapat dihapus ataupun dibuat ulang, selain itu dengan penggunaan memori non-volatile maka memungkinkan data yang telah disimpan dalam mikrokontroler tidak akan hilang meskipun tidak disuplai oleh power supply (Catu daya).
- Perintah Relatif Sederhana Dengan kemampuan CPU yang tidak terlalu tinggi maka berimbang pada kemampuan dalam melakukan pemrosesan data yang tidak tinggi pula. Meskipun begitu, mikrokontroler terus dikembangkan menjadi canggih contohnya mikrokontroler yang digunakan untuk melakukan pengolahan sinyal dan sebagainya.
- Program/Perintah Berhubungan Langsung Dengan Port I/O , Salah satu komponen utama mikrokontroler adalah Port I/O, Port input maupun output I/O memiliki fungsi utama sebagai jalan komunikasi. Sederhanya Port I/O membangun komunikasi antara piranti masukan dan piranti keluaran.

1.1.1. Jenis – Jenis Mikrokontoller

1) Mikrokontroer AVR (Vegard's Risc Processor)

Mikrokontroler AVR adalah mikrokontroler Risc 8 bit, jenis mikrokontroler yang paling banyak digunakan dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Ini adalah jenis mikrokontroler yang dieksekusi dalam 1 siklus clock, adapun jenis mikrokontroler AVR dibagi kedalam 4 kelas yaitu keluarga ATmega, keluarga AT90Sxx, keluarga ATtiny dan AT86RFxx, pengelompokan ini didasarkan pada penggunaan atau fungsinya, memori dan peripheral.

2) PIC

PIC adalah bagian dari mikrokontroler tipe RISC, awalnya PIC dibuat dengan menggunakan teknologi General Instrument 16 bit CPU yakni CP1600 dengan tujuan pembuatan yakni demi meningkatkan performa sistem I/O. PIC saat ini telah dilengkapi dengan komunikasi serial dan EPROM, kernel motor dll, selain itu juga dilengkapi dengan memori program dari 512 word sampai 32 word. 1 word sama dengan 1 instruksi menurut bahasa assembly yang bermacam-macam dari 12 - 16 bit yang mana tergantung dari PICMicro. PIC termasuk jenis mikrokontroler yang lumayan populer dikalangan para developer karena harganya yang relatif murah, disamping itu ketersediaan database aplikasi yang melimpah, penggunaannya yang umum digunakan serta dapat diprogram ulang melalui serial port pada komputer.

3) Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 adalah versi pengembangan dari mikrokontroler AT89C51. Kelebihan yang dimiliki mikrokontroler AT89S52 yakni adanya flash memori 8K bytes, kapasitas RAM 256 byte dengan 2 data pointer 16 bit.

Berikut ini spesifikasinya :

- 1) Cocok dengan jenis mikrokontroler tipe MCS51
 - 2) Dengan adanya 8K Bytes ISP flash memori maka meningkatkan kemampuan baca/tulis hingga 1000 kali
 - 3) 32 Jalur I/O yang dapat diprogram ulang
 - 4) 256 X 8 bit RAM internal dengan 8 sumber interrupt
 - 5) Memiliki Tegangan kerja 4-5 V dengan rentang 0-33MHz
 - 6) Memiliki mode pemrograman In System Programmable yang fleksibel (Byte dan Page Mode)
- 4) Mikrokontroler ATmel91 Series

Jenis kelompok Mikrokontroler Atmel lain yang umumnya terdapat dipasaran yaitu AT90, Tiny & Mega series - AVR, Atmel AVR32, Atmel AT89 series, dan MARC4
5) MCS51 Series

Beberapa tipe Mikrokontroler MCS51 series yaitu :

8031 - tidak memiliki ROM internal

8051 - 4K ROM internal

8751 - 4K EPROM/OTP

8951 - 4K EPROM/MTP

ukuran ROM; '51(4K), '52(8K), '54(16K), '58(32K)

80C51 - In System Programmable (ISP)

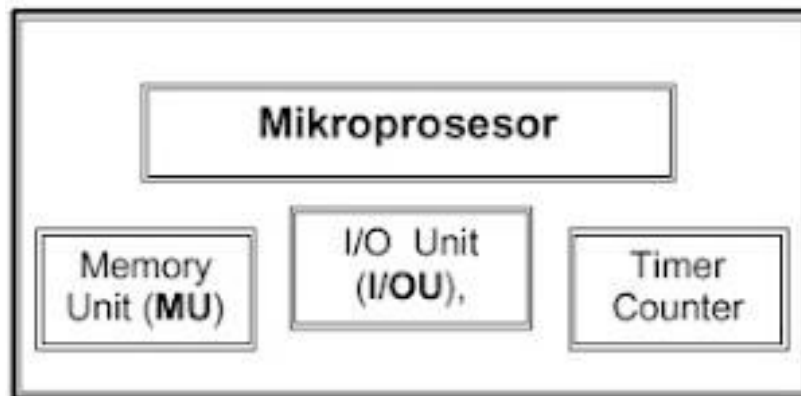
89C2051 - kemasan 20-pin

Pada dasarnya perbedaan mikrokontroler dan mikroprosesor ada pada kata "kontroler" pada mikrokontroler dan "Prosesor" pada mikroprosesor. Dari perbedaan kata ini saja kita sudah tahu apa perbedaan dasar antara mikrokontroler dan mikroprosesor. Dari perbedaan dua kata tersebut maka dapat kita asumsikan perbedaan dasar dari mikrokontroler dan mikroprosesor. Mikrokontroler berarti Pengendali Kecil lalu mikroprosesor berarti Pengolah Kecil. Pertanyaannya apa yang diolah atau dikendalikan ? tentu saja adalah program/data atau perintah yang diberikan/dimasukkan, dari sini tentunya sudah bisa didapat gambaran sederhana perbedaan dari kedua perangkat tersebut.

Jika ditinjau lebih dalam berdasarkan fungsinya, mikroprosesor atau umumnya dikenal lebih luas dengan nama Central Processing Unit (CPU), berguna dalam pengambilan dan kalkulasi data, melakukan perhitungan serta manipulasi data, dan menyimpan hasil pemrosesan atau perhitungan dari data tersebut sehingga dapat diperlihatkan hasilnya pada monitor. Adapun mikrokontroler sendiri berguna dalam

mengontrol perangkat atau sistem berdasarkan data yang tersimpan pada Read Only Memory (ROM).

Mikrokontroler dibangun dari beberapa komponen berikut yaitu Central Processing Unit (CPU) : ALU, CU dan Register, RWM, ROM, I/O seri, I/O paralel, counter-timer, serta rangkaian clock dalam 1 chip tunggal.



Gambar 2.5. Blok Diagram Mikro Kontroller

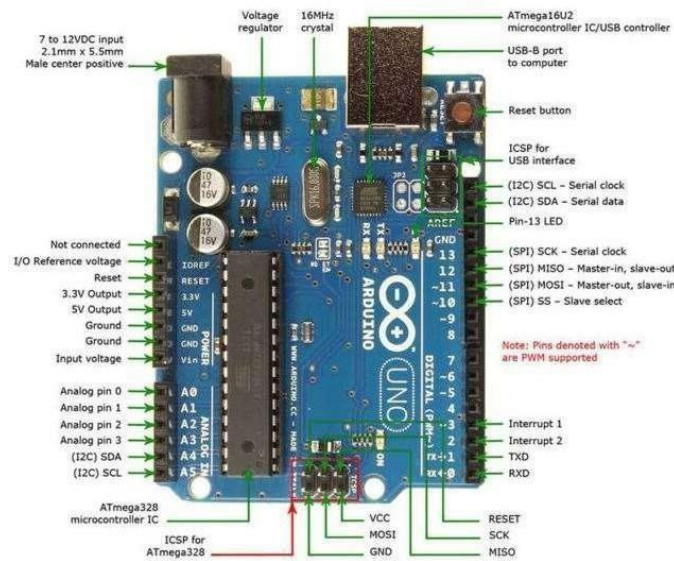
(Sumber : Chanim, 2010)

2.3 Arduino Uno Dan Spesifikasi

2.3.1 Pengertian Arduino Uno

Arduino adalah papan utama, mikrokontroler di atasnya yaitu ATmega328 digunakan sebagai pengontrol utama untuk mengelola sirkuit yang sesuai. Ini adalah kit berbasis mikrokontroler open source yang terkenal untuk membuat perangkat digital dan alat interaktif yang dapat berinteraksi dengan LED, layar LCD, sakelar, tombol, motor, speaker, dan banyak lagi. Sistem Arduino menawarkan satu set pin analog dan digital yang dapat diintegrasikan ke banyak papan dan sirkuit lain yang benar-benar memiliki fungsi berbeda dalam suatu desain. Papan Arduino menyediakan antarmuka komunikasi serial USB untuk memuat kode dari komputer.

Untuk melakukan kode, Arduino telah menyiapkan perangkat lunaknya sendiri yang disebut integrated development environment (IDE) yang sepenuhnya mendukung bahasa pemrograman C dan C++. Gambar 2.8 menunjukkan papan Arduino UNO yang digunakan di seluruh proyek. (Mahzan et al. 2018)



Gambar 2. 8Boar Arduino Uno R3 dan Konfigurasi pin

Dalam Penelitian ini digunakan Arduino Uno dikarenakan murah, mudah didapat dan sering digunakan. Arduino Uno ini dibekali dengan mikrokontroler ATMEGA328P dan versi terakhir yang dibuat adalah versi R3. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja (Adikusuma dan Suteja 2020)

Arduino merupakan platform rangkaian alat elektronik yang bersifat open-source, dimana perangkat keras dan perangkat lunaknya fleksibel dan bebas untuk dimodifikasi. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler.

Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuanya bekerja.

2.3.2 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328P Arduino Uno R3 sesuai dengan

Tabel 2.3:

| Mikrokontroler | ATmega328P (Data Sheet) |
|------------------------------|--|
| Tegangan pengoperasian | 5V |
| Tegangan Input (Rekomendasi) | 7-17 V |
| Batas tegangan input | 6-20 V |
| Pin I/O Digital | 14 (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM) |
| Pin Digital PWM4 | 6 |
| Pin Input Analog | 6 |
| Arus DC tiap Pin I/O | 20 mA |
| Arus DC tiap Pin 3.3 V | 50 mA |
| Flash Memory | 32 KB (ATmega328P) sekitar 0.5 KB digunakan untuk bootloader |
| SRAM | 2 KB (ATmega328P) |
| EEPROM | 1 KB (ATmega328P) |
| Clock Speed | 16 MHz |
| LED_BUILTIN | 13 |
| Panjang | 68.6 mm |
| Lebar | 53.4 mm |
| Berat | 25 g |

Table 2. 2 Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328P Arduino Uno R3

Arduino Uno Mikrokontroler ini memiliki kelebihan yaitu, untuk meng-

upload program cukup hanya dengan USB yang disediakan oleh Arduino, sudah memiliki library sendiri yang dapat memudahkan programmer dalam memprogram, menggunakan IC ATmega 328p yang memiliki penyimpanan data flash 32 KB. LCD yang digunakan berukuran 16 x 2 dengan penggunaan 4 bit data.(Amin 2018)

2.4 Water Level Sensor

2.4.1 Pengertian Water Level Sensor

Water Level Sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan signal kepada alarm/automation panel bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan signal dry contact(NO/NC) ke panel.. Pendeteksi level ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang dihasilkan oleh masing-masing rangkaian pembagian tegangan yang tersusun oleh empat keluaran.(Ummul Khair 2020)



Gambar 2. 10 Gambar Water Level Sensor

2.5 LCD (Liquid Cristal Display)

2.5.1 Pengertian LCD

Display elektronik adalah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi

memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. Bentuk fisik dari LCD 2x16 dapat dilihat pada Gambar 2.10 (Ridwan, 2016)(Dharma, Tansa, dan Nasibu 2019)



Gambar 2. 11 LCD 16x2

2.6 SMS Gateway

2.6.1 pengertian sms gateway

SMS Gateway adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transmits,mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan sms dengan atau tanpa menggunakan ponsel. SMS Gatewaydapat terhubung ke media lain seperti perangkat SMSC dan server milik Content Providermelalui link IPuntuk memproses suatu layanan sms.(Ummul Khair 2020)

SMS adalah singkatan dari Short Message Dinas. Ini adalah teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan pesan antar ponsel. SMS pertama kali muncul di Eropa pada 1992. Itu termasuk dalam GSM (Sistem Global untuk Seluler Komunikasi) standar tepat di awal. Kemudian di-porting ke teknologi nirkabel seperti CDMA dan TDMA. Standar GSM dan SMS awalnya dikembangkan oleh ETSI. ETSI adalah singkatan dari Telekomunikasi Eropa Institut Standar. Sekarang

3GPP (Kemitraan Generasi Ketiga Proyek) bertanggung jawab atas pengembangan dan pemeliharaan standar GSM dan SMS.(Olalekan dan Toluwani 2017)

2.7 Modul GSM

2.7.1 Pengertian Modul GSM

Modul SIM 900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. AT Command adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. Berikut bentuk Modul SIM 900 pada Gambar di bawah.(Suryanto dan Rijanto 2019)



Gambar 2. 12 Modul GSM

2.8 Buzzer

2.8.1 Pengertian Buzzer

Buzzer merupakan komponen pembangkit suara. Buzzer membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara. Buzzer menghasilkan getaran yang hampir sama dengan yang

dihasilkan oleh mikrofon yang direkam pada tape, CD dan lain-lain. Dalam setiap sistem penghasil suara, penentuan kualitas suara terbaik tergantung dari buzzer. Sistem pada buzzer adalah suatu komponen yang membawa sinyal elektronik, menyimpannya dalam CD, tapes dan DVD, lalu mengembalikannya lagi ke dalam bentuk suara aktual yang dapat kita dengar (Kali, Tarigan, dan Louk 2016)



Gambar 2. 14 Bentuk fisik Buzzer

Menurut beberapa ahli Menyatakan "Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara." Suara diperoleh dari membran yang memiliki kumparan. Secara umum, Buzzer yang merupakan audio perangkat sering digunakan dalam sirkuit pencurian nti atau sebagai peringatan dini kepada orang lain. Yang bekerja pada tegangan DC adalah sebaliknya sebanding dengan speaker yang menggunakan tegangan AC. (Manurung et al. 2021)

2.9 Inverter

2.9.1 Pengertian Inverter

Inverter merupakan salah satu bagian dari power conditioning yang berfungsi mengubah tegangan output DC dari panel surya ataupun baterai menjadi tegangan AC. Inverter terdiri dari komponen sakelar elektronik, dan komponen filter pasif. Pada bagian input terdiri dari kapasitor elektrolit besar, yang bertanggung jawab untuk menghasilkan tegangan DC yang stabil

Saat ini inverter yang digunakan pada PLTS telah memiliki dua jenis yaitu inverter yang bekerja secara mandiri (Off-Grid) dan inverter yang bekerja dengan tersambung ke jala-jala listrik PLN (On-Grid). Pada PLTS Off-Grid digunakan jenis inverter biasa, sedangkan pada PLTS On-Grid menggunakan jenis Grid Tied Inverter (GTI). (Safri Nahela, Ivan Fauzi Faridyan, Noviadi Arief Rachman 2019)

GTI salah satu jenis inverter untuk mengubah sumber energi listrik DC yang dihasilkan dari pembangkit listrik penghasil daya DC seperti pembangkit listrik tenaga air, angin maupun matahari. Inverter grid interaktif atau inverter sinkron adalah inverter yang hanya bisa digunakan dengan menghubungkan sumber energi satu dengan sumber energi lainnya (Wahyu et al. 2021)



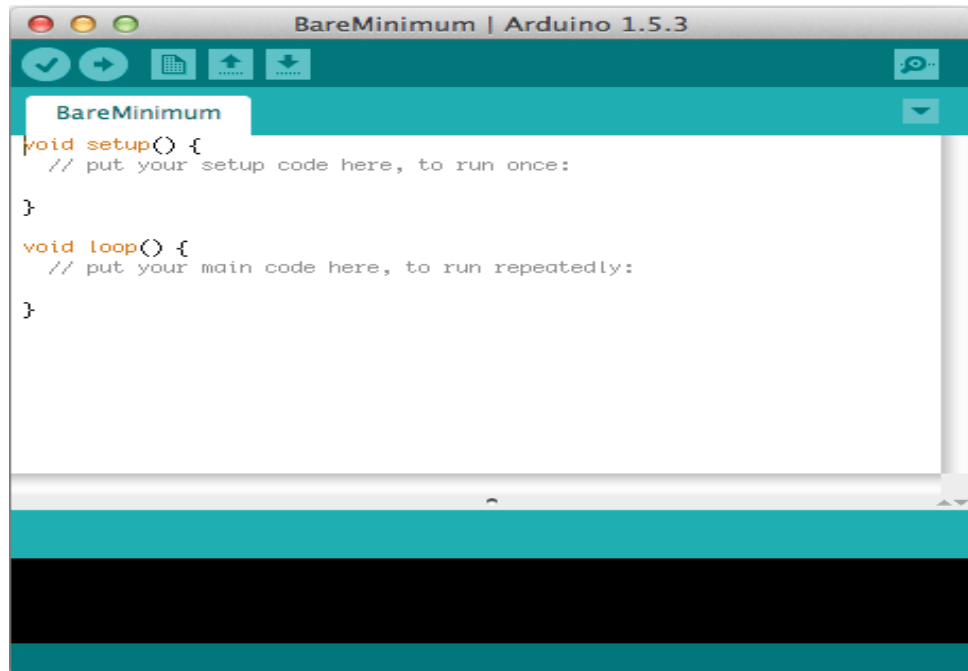
Gambar 2. 15 Inverter

2.10 Software Arduino IDE

2.10.1 Pengertian Software Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari (Integrated Development Environment), atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler (Husin 2022)

sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori mikrokontroler di dalam papan Arduino. Arduino mega dapat diprogram dengan *Software* Arduino. ATmega 2560 pada Arduino mega datang preburned dengan bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan program-mer *hardware* eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan asli STK500 protokol (referensi, file header C). Anda juga dapat memotong bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui ICSP (In Circuit Serial Programming) kepala (RACHmat Farhan et al., 2019).



Gambar 2. 16 Tampilan Software Arduino IDE

2.10 I2C/TWI LCD 16X2

Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602.

Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino Mega 2560 yaitu :

1. GND : dihubungkan ke GND Arduino
2. VCC : dihubungkan ke 5V Arduino
3. SDA : Merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog pada arduino
4. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog pada arduino



Gambar 2. 27 Bentuk fisik I2c

2.11 Energi Terbarukan

Energi merupakan salah satu unsur yang diperlukan untuk mewujudkan negara yang sejahtera dan makmur. Energi juga merupakan penentu pembangunan suatu bangsa yang terus berlangsung mengikuti arus perkembangan jaman dan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Oleh karenanya, kebutuhan akan energi merupakan suatu keharusan dan keberlanjutannya harus terus dipelihara.

Tenaga surya merupakan sumber energi terbarukan yang sungguh ramah lingkungan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan model paling se-derhana dibangun dengan melekatkan panel fotovoltaik pada atap rumah dan bangunan, yang menangkap paparan si-nar matahari sepanjang hari dan menggunakannya untuk memenuhi kebutuh-an listrik rumah atau bangunan yang bersangkutan, menjadikan PLTS sebagai sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan.

Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena wilayahnya yang terbentang melintasi garis khatulistiwa, dengan besar radiasi penyinaran 4,80 kWh/ m²/hari. Energi surya dikonversi langsung dan bentuk aplikasinya dibagi menjadi dua jenis, yaitu *solarthermal* untuk aplikasi pemanasan dan *solar photovoltaic* untuk pembangkitan listrik.(Fisika, Matematika, Ilmu, Alam, & Utara, 2021)

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan sumber energi terbarukan yang sangat efektif dan ramah lingkungan karena tidak menimbulkan polusi. Sinar matahari yang sampai kepermukaan bumi dapat diubah menjadi energi listrik menggunakan sel surya atau photovoltaic array (PV). Salah satu aplikasi

PLTS adalah proses pengangkatan air atau pompa air yang biasa disebut dengan sistem pompa air solar photovoltaic (SPV) [Daoud,2010]

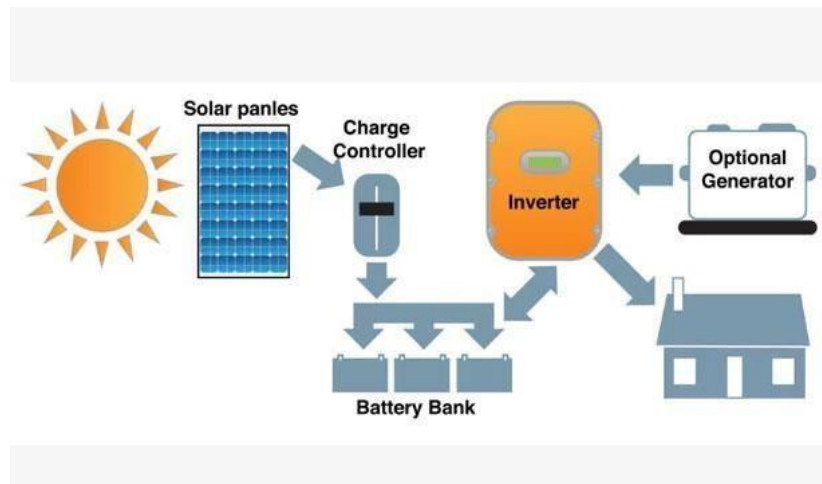
2.12 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Indonesia secara geografis terletak di daerah katulistiwa mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m² per hari di seluruh wilayah Indonesia, tetapi efisiensi teknologi solar cell masih berkisar 6 - 16%. Tiap 1 kW Photovoltaic (PV) dapat menghasilkan 4,8 kWh energi listrik setiap harinya, dalam kondisi puncak atau posisi matahari tegak lurus, sinar matahari yang jatuh di permukaan panel surya di Indonesia seluas 1 m² mampu mencapai 900 hingga 1000 Watt. Total intensitas penyinaran perharinya di Indonesia mencapai 4500 watt hour/m² yang membuat Indonesia tergolong kaya sumber energi matahari dengan serapan tenaga surya terbesar di ASEAN, karena matahari ada setiap hari sepanjang tahun, dengan intensitas radiasi rata-rata 4,8 kWh/m²/hari.



Gambar 2.1 PLTS

Tenaga surya merupakan sumber energi terbarukan yang sungguh ramah lingkungan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan model paling sederhana dibangun dengan melekatkan panel fotovoltaik pada atap rumah dan bangunan, yang menangkap paparan sinar matahari sepanjang hari dan menggunakannya untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah atau bangunan yang bersangkutan, menjadikan PLTS sebagai sumber energi yang efisien dan ramah lingkungan.(Modjo 2020)



Gambar 2. 2 Konsep Kerja PLTS

2.13 Panel Surya

2.13.1 Pengertian Panel Surya

Sel Surya atau Solar Cell adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek Photovoltaic. Yang dimaksud dengan Efek Photovoltaic

adalah suatu fenomena di mana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Oleh karena itu, Sel Surya atau Solar Cell sering disebut juga dengan Sel Photovoltaic (PV).(SETIAWAN 2019)

Sistem sel surya biasanya dilengkapi dengan sistem penyimpanan energi listrik menggunakan baterai basah (accu) jenis asam timbal (lead acid) . Kelebihan dari penggunaan photovoltaic dalam rekayasa sebagai sumber pembangkit energi listrik adalah tidak menghasilkan polusi, dapat menyuplai listrik di daerah yang tidak terkoneksi dengan sumber kelistrikan utama (PLN) serta mudah dalam pengoperasianya



Gambar 2. 3 Panel Surya Polycrystal 270 WP

Lima hal utama yang mempengaruhi unjuk kerja/ performansi dari modul solar cells panel:

1. Resistansi Beban

Effisiensi paling tinggi adalah saat solar panel cell beroperasi dekat pada maximum power point. Pada contoh di atas, tegangan baterai harus mendekati tegangan V_{mp} . Apabila tegangan baterai menurun di bawah V_{mp} , ataupun meningkat di atas V_{mp} , maka effisiensi nya berkurang.

2. Intensitas Cahaya Matahari

Semakin besar intensitas cahaya matahari secara proposional akan menghasilkan arus yang besar. Seperti gambar berikut, tingkatan cahaya matahari menurun, bentuk dari kurva I-V menunjukkan hal yang sama, tetapi bergerak ke bawah yang mengindikasikan menurunnya arus dan daya. Voltase adalah tidak berubah oleh bermacam-macam intensitas cahaya matahari.

3. Suhu solar cell

panel Sebagaimana suhu solar cell panel meningkat diatas standar suhu normal 25 derajat Celcius, efisiensi solar cell panel modul efisiensi dan tegangan akan berkurang. Gambar di bawah ini mengilustrasikan bahwa, sebagaimana, suhu sel meningkat diatas 25 derajat Celcius (suhu solar cell panel module, bukan suhu udara), bentuk kurva I-V tetap sama, tetapi bergeser ke kiri sesuai dengan kenaikan suhu solar cell panel, menghasilkan tegangan dan daya yang lebih kecil.

4. Shading/ Teduh/ Bayangan

Shading adalah dimana salah satu atau lebih sel silikon dari solar cell panel tertutup dari sinar matahari. Shading akan mengurangi pengeluaran daya dari solar cell panel. Beberapa jenis solar cell panel module sangat terpengaruh oleh shading dibandingkan yang lain. Gambar di bawah ini menunjukkan efek yang sangat ekstrim pengaruh shading pada satu sel dari modul panel surya single crystalline yang tidak memiliki internal bypass diodes. (Iqtimal dan Devi 2018)



Gambar 2. 4 Bagian Panel Surya

spesifikasi panel surya polycrystalline 270wp

Max power(P_{max}) : 270W

Max. Power Voltage(V_{mp}) : 29.6V

Max. Power Current(I_{mp}) : 9,12A

Open Circuit Voltage(V_{oc}) : 36,3V

Short Circuit Current(I_{sc}) : 9,91A

Dimension : 1650 x 992 x 35 mm

2.14 Baterai (Accu atau Aki)

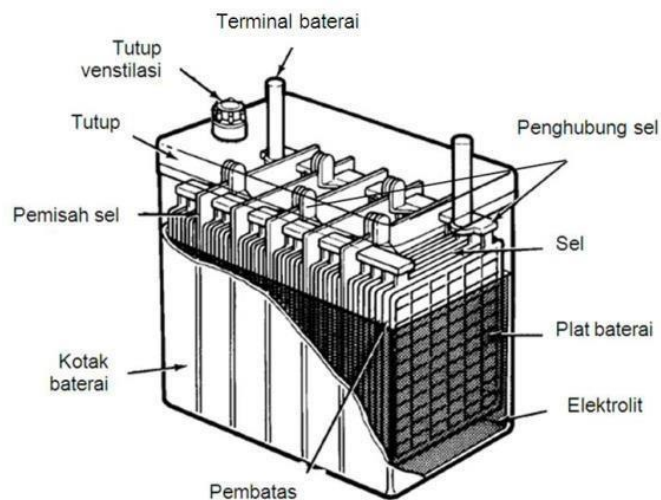
2.14.1 Pengertian Baterai

Baterai adalah alat listrik kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik. Salah satu alat untuk penyimpan

dan konversi energi yang bekerja berdasarkan prinsip elektrokimia. Sebuah baterai terdiri dari tiga element penting, yaitu

1. Batang karbon sebagai anode (kutub positif).
2. Seng (Zn) sebagai katode (kutub negative).
3. Pasta sebagai elektrolit.

Berdasarkan cara kerjanya baterai memiliki sel elektrokimia yang terbagi menjadi dua, yaitu Sel galvanis dan Sel elektrolisa. Sel galvanis disebut juga sel volta yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik, sedangkan sel elektrolisa merubah energi listrik untuk menggerakkan reaksi kimia tak spontan.



Gambar 2. 5 Bagian Baterai

Bagian terpenting dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah elemen penyimpanan. Sebuah baterai kimia atau super capsitor digunakan sebagai penyimpanan dan mengumpulkan fluktuasi energi. Akan tetapi

baterai akan cepat habis seiring dengan penggunaan sehingga perlu diisi atau charging. Untuk charging pada baterai memerlukan rangkaian konverter yang dapat mengatur arah aliran daya yang mengalir untuk mengisi atau menggunakan baterai.

Baterai (Accu/Aki) merupakan suatu komponen elektrokimia yang menghasilkan tegangan dan menyalurkannya ke rangkaian listrik. Baterai merupakan sumber utama energi listrik yang digunakan pada kendaraan dan alat-alat elektronik. Sebagai catatan bahwa baterai tidak menyimpan listrik, tetapi menampung zat kimia yang dapat menghasilkan energi listrik. Dua bahan timah yang berbeda berada di dalam asam yang bereaksi untuk menghasilkan tekanan listrik yang disebut tegangan. Reaksi elektrokimia ini mengubah energi kimia menjadi energi listrik. (SETIAWAN 2019)



Gambar 2. 6 Baterai 12V

Penggunaan baterai ditujukan untuk menyimpan kelebihan daya ketika beban rendah dan dapat ikut mensuplai daya bersama daya keluaran panel surya ketika kebutuhan daya beban tinggi. (Sapto Prayogo 2019)

2.14.2 Spesifikasi Baterai

Produk = ZEUS

Tipe = 12V 7 AH

Voltase = 12V

Dimensi = 15 x 6 x 9

Semakin besar intensitas cahaya matahari yang masuk, arus yang dihasilkan akan semakin besar pula. Oleh karena itu faktor cuaca adalah penting mengingat intensitas cahaya matahari ketika cuaca mendung dan cerah tidaklah sama. Di bawah ini adalah beberapa faktor yang mempengaruhi kerja dari photovoltaic agar pengoperasiannya dapat mencapai nilai maksimum :

1. Suhu permukaan photovoltaic.
2. Radiasi solar matahari (iradiasi)
3. Kecepatan angin bertiup.
4. Keadaan atmosfer bumi.
5. Orientasi photovoltaic.
6. Posisi letak photovoltaic terhadap matahari (tilt angle).

Hubungan intensitas cahaya matahari terhadap energi listrik yang dihasilkan seperti arus dan tegangan, semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya, maka semakin besar pula tegangan dan arus yang dihasilkan.

2.15 Solar Charge Controller

2.15.1 Pengertian Solar Charge Controller

Solar charge controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah (DC) yang diisi ke baterai dan diteruskan dari baterai ke

beban.(Damanik et al., 2021)

Charge controller berfungsi memastikan agar baterai tidak mengalami kelebihan pelepasan muatan (over discharge) atau kelebihan pengisian muatan (over charge) yang dapat mengurangi umur baterai. Charge controller mampu menjaga tegangan dan arus keluar masuk baterai sesuai kondisi baterai.

Charge controller sering disebut dengan solar charge controller atau battery charge controller. Jika charge controller menghubungkan panel surya ke baterai atau peralatan lainnya seperti inverter maka disebut solar charge controller. Jika bagian ini terhubung dari inverter ke baterai lazim disebut battery charge controller, namun hal tersebut tidak baku. Walaupun kedua alat ini berfungsi sama, berbeda dengan SCC, BCC tidak dilengkapi oleh PWM-MPPT (Pulse Width Modulation-Maximum Power Point Tracking),

Yaitu kemampuan untuk mendapatkan daya listrik dari panel surya pada titik maksimumnya.(Sianipar, 2014) Ada beberapa kondisi yang dapat dilakukann oleh Solar Charger Controller pada sistem panel surya :

Mengendalikan tegangan panel surya Tanpa fungsi kontrol pengendali antara panel surya dan baterai, panel akan melakukan pengisian baterai melebihi tegangan daya yang ditampung baterai, sehingga dapat merusak sel yang terdapat di dalam baterai dan dapat mengaikbatkan meledak jika baterai diisi daya secara berlebihan. Mengawasi tegangan baterai Scc dapat mendeteksi saat tegangan baterai anda terlalu rendah. Bila tegangan baterai turun di bawah tingkat tegangan tertentu, SCC akan memutus beban dari baterai agar daya baterai tidak habis. Penggunaan baterai dengan kapasitas daya yang habis, akan merusak baterai, bahkan tidak dapat digunakan kembali.

Menghentikan arus terbalik pada saat malam hari. Pada malam hari, panel surya tidak menghasilkan arus, karena tidak terdapat lagi sumber energi, yaitu matahari. Arus yang terdapat dalam baterai dapat mengalir terbalik ke panel surya, dan ini dapat merusak sistem pada panel surya(Pasaribu, Azis, dan Evalina n.d.)



Gambar 2. 7 Solar Charger

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Perancangan

Waktu pelaksanaan perancangan ini dilakukan dalam waktu 4 bulan dari tanggal 12 April 2022 sampai 25 Agustus 2022. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai perancangan

3.2 Tempat Perancangan

Perancangan ini dilakukan di Tambak Desa Pematang Guntung. Pengambilan lokasi ini karna desa Pematang Guntung merupakan salah satu tempat tambak rakyat yang ada di Desa ini

3.3 Bahan dan Alat

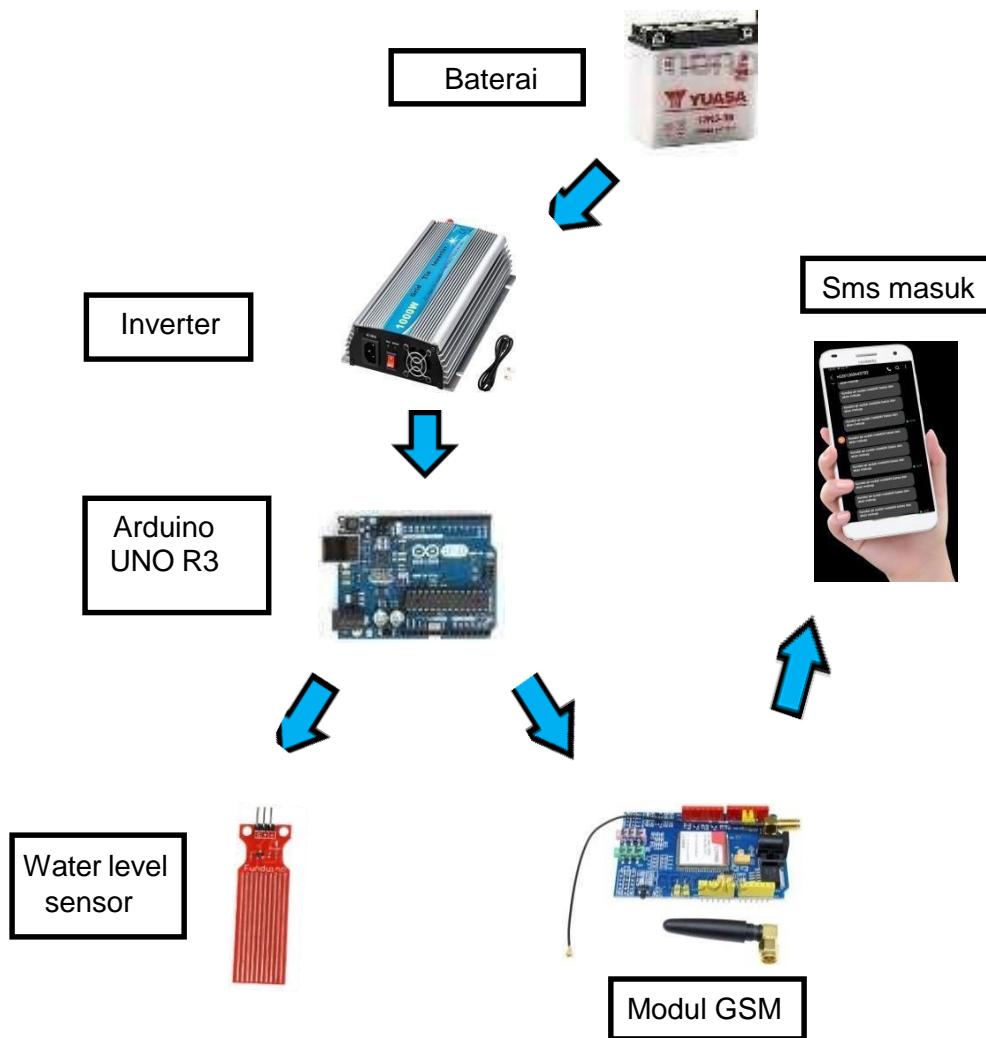
3.3.1 Bahan Perancangan

Adapun bahan perancangan yang digunakan dalam perancangan ini,yaitu :

1. Panel surya, berfungsi sebagai alat yang dapat merubah energi surya menjadi energi listrik.
2. Solar Charge Controller, berfungsi memastikan agar baterai tidak mengalami kelebihan pelepasan muatan (over discharge) atau kelebihan pengisian muatan (over charge) yang dapat mengurangi umur baterai.
3. Baterai, berfungsi sebagai alat listrik yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik.
4. Catu Daya, yang berfungsi sebagai penstabil tegangan.

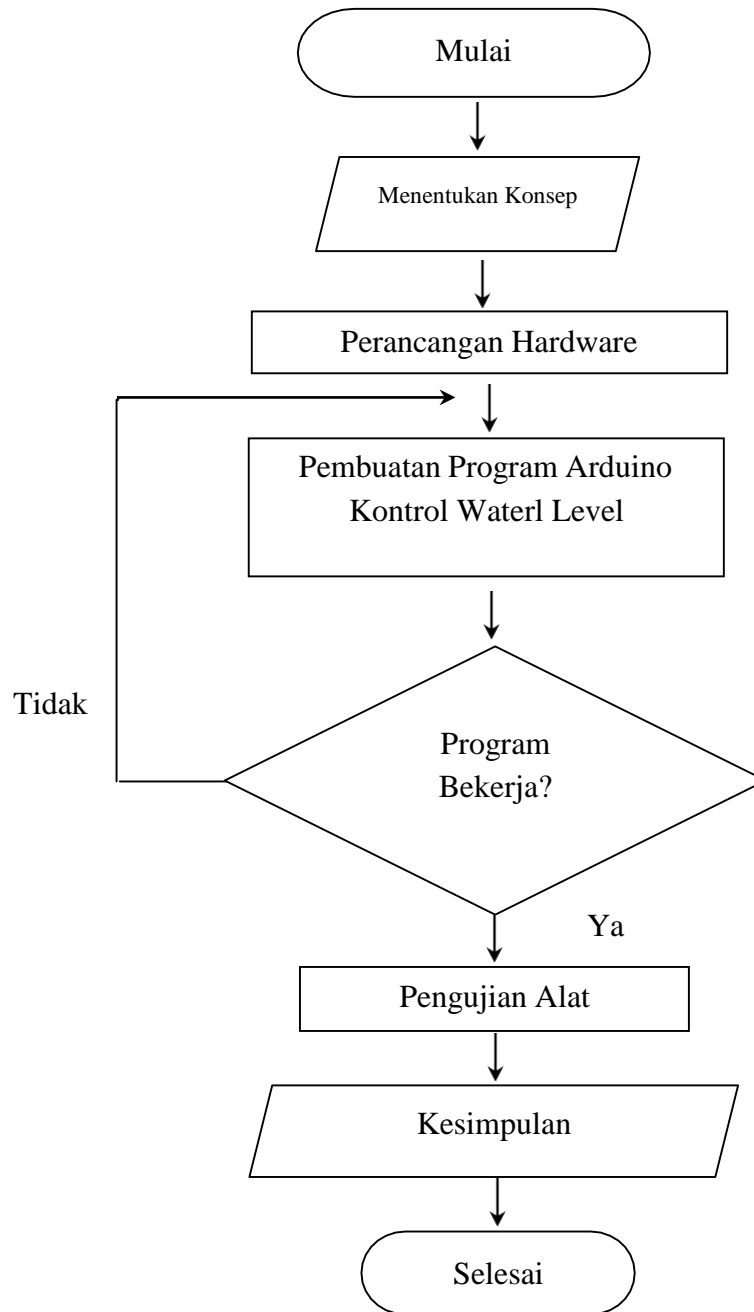
5. Arduino Uno, yang berfungsi sebagai otak untuk menjalankan alat melalui pemograman dengan menggunakan laptop ataupun komputer.
6. Water Level Sensor, yang berfungsi ketika air menyentuh sensor lalu sensor memberikan feedback berupa pemberitahuan melalui sms/buzzer ke pemilik tambak.
7. Kabel listrik, yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik dari sumber menuju komponen dan beban.
8. Lcd Display: Kita akan menggunakan LCD Display untuk memantau semua aktivitas yang dikendalikan oleh Microcontroller

3.4. Blok Diagram Mikrokontrol Water Level Sensor



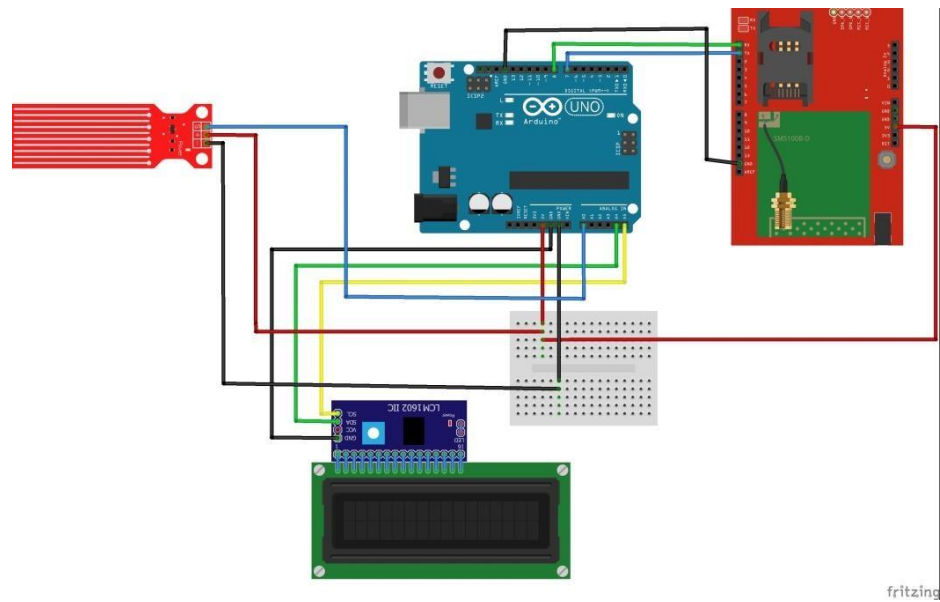
Gambar 3. 1 Diagram Water Level Sensor

3.5. Flowchart Penelitian



Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan

3.6 Rangkaian Alat



Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan *Water Level Sensor*

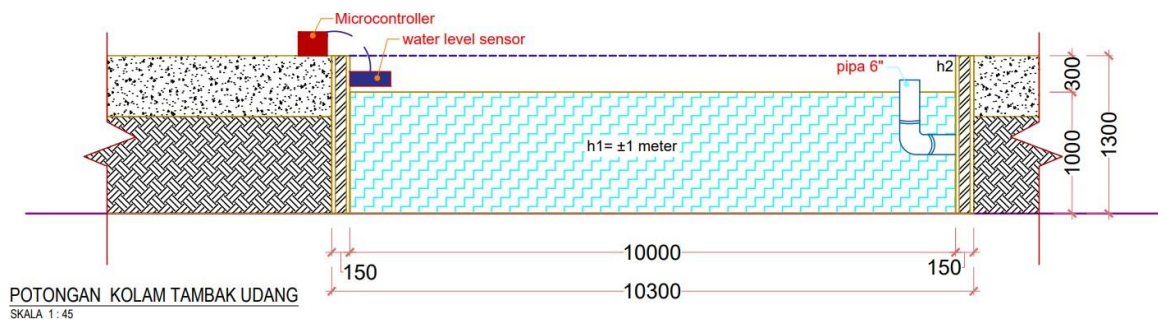
Penelitian dan pengambilan data direncanakan akan dilakukan pada bulan mei sampai Agustus 2022 bertempat di Desa pematang guntung, kec Teluk Mengkudu, kab. Serdang Bedagai. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dan diketahui dalam pelaksanaan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan tema/judul dengan cara melakukan studi literatur untuk mendapatkan sumber teori dan konsep yang mendukung penelitian.
2. Melakukan perancangan alat water level sensor berbasis arduino uno.
3. Melakukan pemrograman pada software Arduino IDE.
4. Melakukan pengiriman data dari Arduino ke software Arduino IDE.
5. Melakukan pengumpulan data seperti data arus, tegangan.
6. Melakukan pengujian dan analisis data pada sensor ketinggian air berbasis arduino.

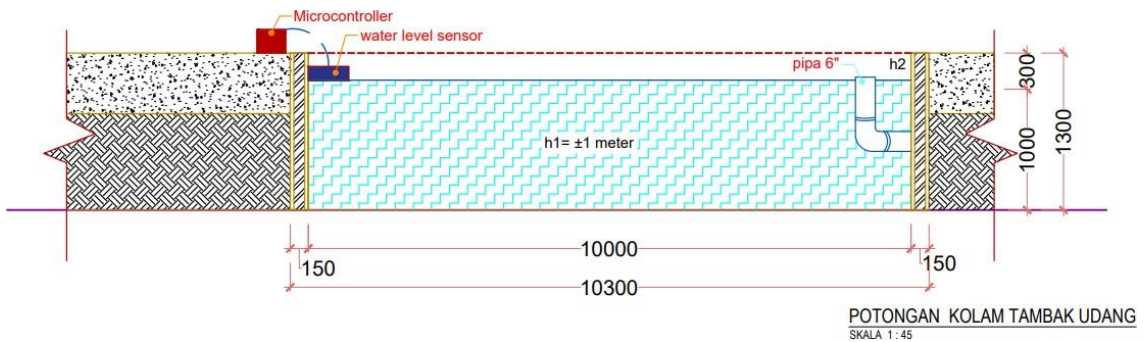
7. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan.
8. Selesai.

3.7. Skema Alat

Adapun skema atau penempatan alat pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.4 Skema Alat Sebelum Terisi Air



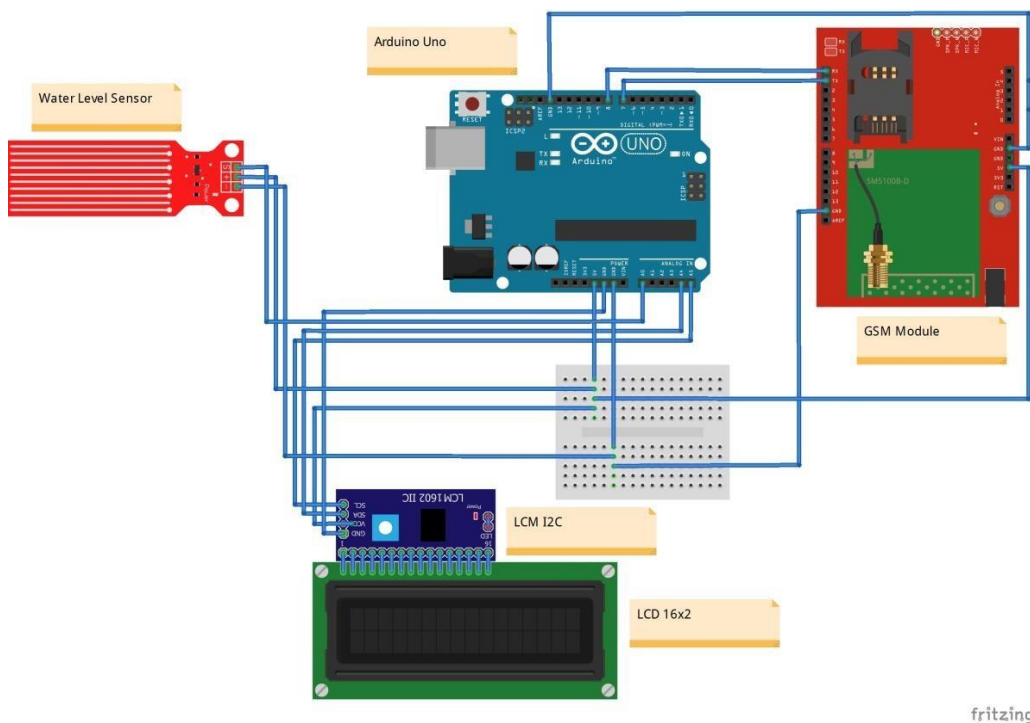
Gambar 3.4 Skema Alat Sesudah Terisi Air

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Alat

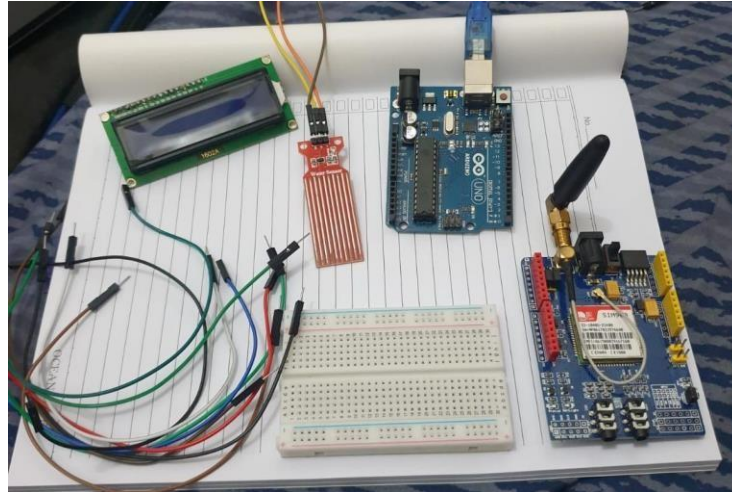
Untuk membuat alat water level monitoring berbasis arduino, tahap pertama yang dibutuhkan adalah membuat rangkaian dari alat yang akan dibuat untuk memudahkan dalam proses pembuatan alat. Adapun rangkaian yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Rangkaian Alat

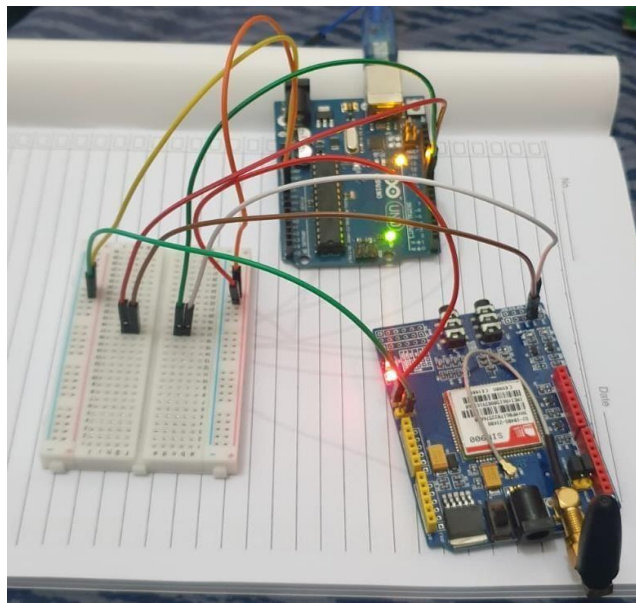
Adapun proses pembuatan alat sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

1. Langkah awal yang perlu dilakukan adalah mempersiapkan perangkat – perangkat yang terdapat pada rangkaian.



Gambar 4. 2 Persiapan

2. Kemudian rangkai satu persatu perangkat yang ada dan hubungkan masing – masing perangkat dengan arduino. Tahap pertama hubungkan arduino dengan modul GSM dan pastikan modul hidup agar dapat bekerja dengan baik.

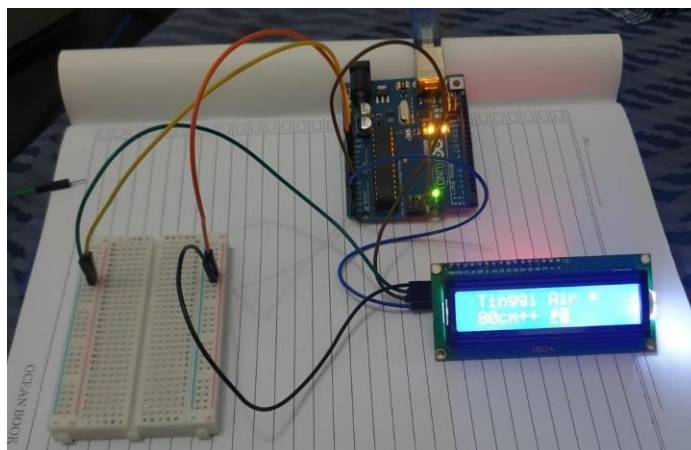


Gambar 4.3 Modul GSM ke Arduino

Table 4. 1 Modul GSM dengan Arduino uno

| GSM Modul | PINArduino |
|-----------|------------|
| VCC | 5V |
| GND | GND |
| RX | 7 |
| TX | 8 |

- Selanjutnya hubungkan pula LCD ke arduino dan pastikan LCD menyala agar dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4. 3 LCD ke Arduino Uno

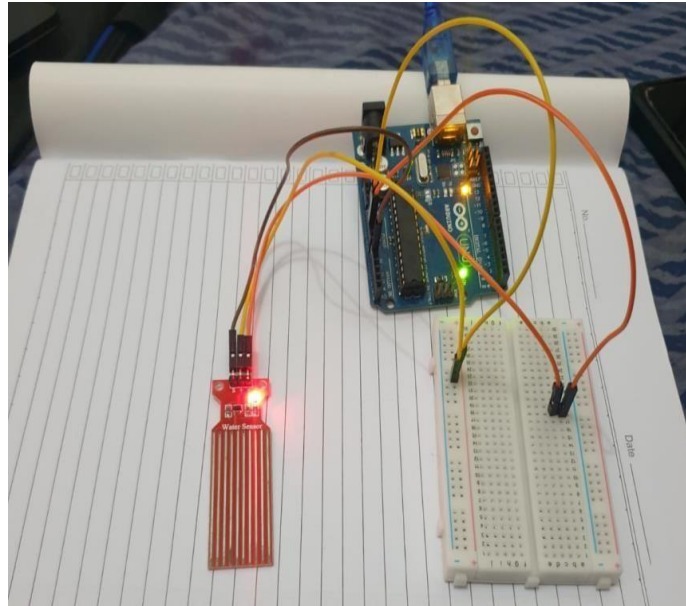
Table 4. 2 LCD 16x2 dengan Arduino Uno

| LCD 16x2 | PINArduino |
|----------|------------|
| VCC | 5V |
| GND | GND |
| SCL | SCL |
| SDA | SDA |

Pada tabel 4.4. ini menjelaskan sebuah lcd 16x2 yang memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino UNO yaitu gnd yang terhubung ke gnd, vcc yang terhubung ke 5v, sda dan scl yang terhubung ke pin analog pada analog

Arduino UNO.

4. Kemudian hubungkan pula sensor pendeteksi air dengan arduino dan pastikan sensor dalam keadaan hidup agar dapat bekerja dengan baik.

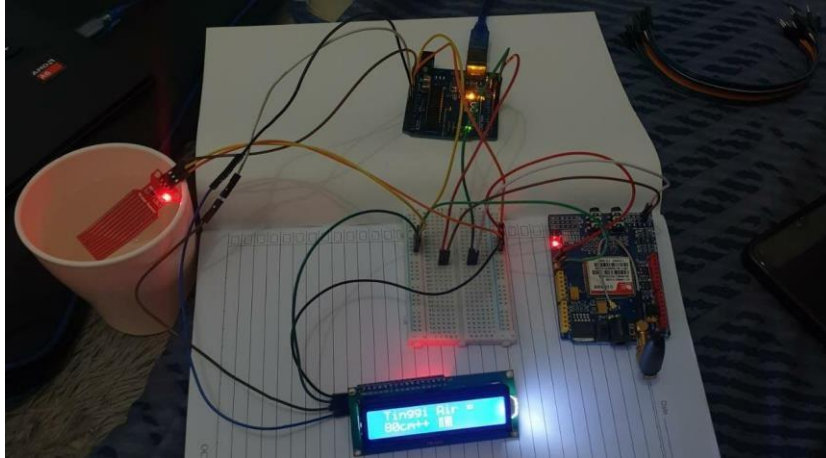


Gambar 4. 4 *Water level sensor* ke Arduino Uno

Table 4. 3 *Water level sensor* dengan Arduino UNO

| <i>Water level sensor</i> | PIN Arduino |
|---------------------------|-------------|
| VCC | 5V |
| OUT | A0 |
| GND | GND |

5. Setelah semua perangkat dicek dan dalam keadaan baik, rangkaian keseluruhan alat dengan alur seperti pada gambar rangkaian 4.1 seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. 5 Keseluruhan Rangkaian

6. Setelah alat terhubung secara keseluruhan, maka tahap selanjutnya adalah menghubungkan arduino dengan laptop menggunakan kabel data agar dapat menginput program melalui software Arduino IDE.
7. Adapun program yang di input adalah sebagai berikut :

1. `#include <SoftwareSerial.h>`
2. `#include <Wire.h>`
3. `#include <LCD.h>`
4. `#include <LiquidCrystal_I2C.h>`

5. `SoftwareSerial SIM900(7, 8);`
6. `LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);`

7. `int lowerThreshold = 310;`
8. `int upperThreshold = 410;`

```

9. #define sensorPower 4
10. #define sensorPin A0
11. int val = 0; // Value for storing water level

12. void setup() {
13. SIM900.begin(115200);
14. Serial.begin(115200);
15. lcd.begin(16,2);
16. lcd.backlight();
17. pinMode(sensorPower, OUTPUT);
18. digitalWrite(sensorPower, HIGH);
19. }

20. void loop() {
21. int level = readSensor();

22. if (level == 0) {
23. Serial.println("Water Level: Empty");
24. lcd.setCursor(0,0);
25. lcd.print(" WATER LEVEL ");
26. lcd.setCursor(0,1);
27. lcd.print("  EMPTY  ");
28. }
29. else if (level > 0 && level <= lowerThreshold) {
30. Serial.println("Water Level: Low");
31. lcd.setCursor(0,0);
32. lcd.print(" WATER LEVEL ");
33. lcd.setCursor(0,1);
34. lcd.print("  LOW  ");

35. }
36. else if (level > lowerThreshold && level <= upperThreshold) {

```

```

37. Serial.println("Water Level: Medium");
38. lcd.setCursor(0,0);
39. lcd.print(" WATER LEVEL ");
40. lcd.setCursor(0,1);
41. lcd.print(" MEDIUM ");
42. }
43. else if (level > upperThreshold) {
44. Serial.println("Water Level: High");
45. lcd.setCursor(0,0);
46. lcd.print(" WATER LEVEL ");
47. lcd.setCursor(0,1);
48. lcd.print(" FULL ");
49. sendMessage();
50. delay(2000);
51. }
52. delay(1000);
53. }

54. //This is a function used to get the reading
55. int readSensor() {
56. digitalWrite(sensorPower, HIGH);
57. delay(10);
58. val = analogRead(sensorPin);
59. digitalWrite(sensorPower, LOW);
60. return val;
61. }

62. void sendMessage() {
63. Serial.println("Mengirim Pesan");
64. SIM900.println("AT+CMGF=1\r");
65. delay(1000);
66. Serial.println("set sms Number");

```

```

67. SIM900.println("AT+CMGS=\"+6282276305797\"");
68. delay(1000);
69. Serial.println("Set sms Content");
70. SIM900.println("Kondisi air sudah melebihi batas dan akan meluap");
71. delay(1000);
72. Serial.println("Selesai");
73. SIM900.println((char)26);
74. delay(1000);
75. Serial.println("Sms telah dikirim");
76. }
    78.

```

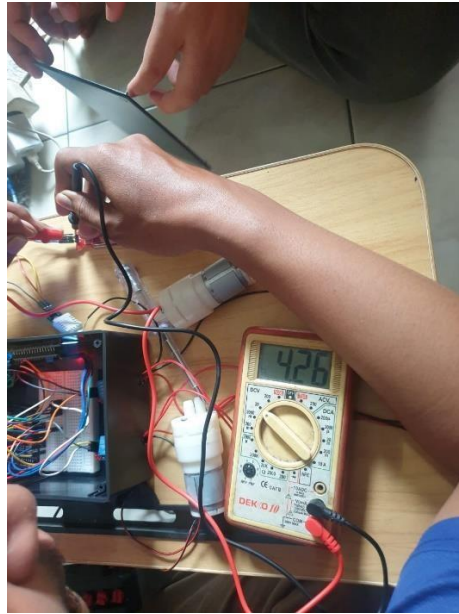
8. Setelah program dirangkai maka langkah selanjutnya adalah proses pengujian kinerja masing – masing perangkat agar dapat bekerja dengan baik

4.2. Pengujian Kinerja Alat

Dalam menganalisis kinerja sensor adapun parameter data yang diambil adalah tegangan dan arus yang mengalir pada sensor pada saat bekerja, dimana tegangan dan arus diukur menggunakan alat ukur yaitu multimeter digital.

a. Sensor Air

Adapun proses pengukuran tegangan dan arus pada sensor Air adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 6 Pengukuran Sensor Air

Dari pengukuran sensor air, adapun tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Table 4. 4 Data Sensor air

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) |
|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 4,26 | 0,0013 |
| 2 | 3,73 | 0,0009 |
| 3 | 3,2 | 0,0011 |
| 4 | 3,9 | 0,001 |
| 5 | 3,4 | 0,001 |
| Rata – Rata | 3,69 | 0,00106 |

Dari data tabel yang ada, didapat dari pengukuran tegangan dan arus keluaran dari sensor, maka dapat ditentukan daya yang diperlukan sensor adalah pada tabel dibawah ini :

Table 4. 5 Daya Keluaran Sensor Air

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) | Daya (Watt) |
|-------------|-----------------|---------------|-------------|
| 1 | 1,3 | 0,0013 | 0,00169 |
| 2 | 1 | 0,0009 | 0,0009 |
| 3 | 1,2 | 0,0011 | 0,00132 |
| 4 | 1,1 | 0,001 | 0,0011 |
| 5 | 1 | 0,001 | 0,001 |
| Rata – Rata | 1,12 | 0,00106 | 0,0012 |

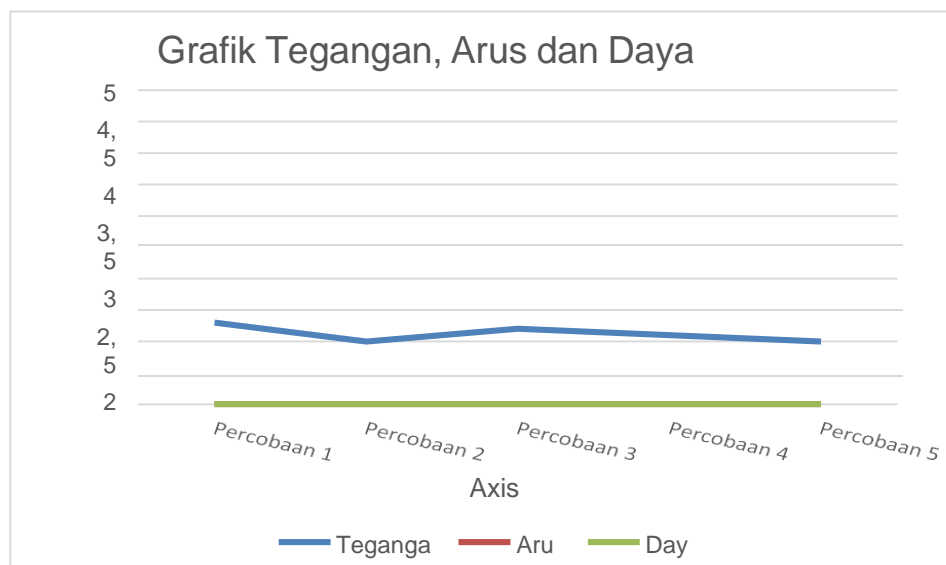
Maka dapat dilihat daya keluaran pada sensor Air adalah 0,0012 Watt/jam nya. Maka apabila alat menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah

$$= \text{Daya} * \text{Waktu}$$

$$0,0012 * 24$$

$$0,029 \text{ Watt/Hari}$$

Adapun grafik tegangan, arus dan daya yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Grafik Tegangan, Arus dan Daya Sensor Air

b. Modul GSM

Dari pengukuran Modul GSM, adapun tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Modul GSM

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) |
|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 3,0 | 0,0093 |
| 2 | 2,8 | 0,0087 |
| 3 | 3,5 | 0,0122 |
| 4 | 2,9 | 0,0091 |
| 5 | 3,2 | 0,0116 |
| Rata – Rata | 3,08 | 0,01 |

Dari data tabel yang ada, didapat dari pengukuran tegangan dan arus keluaran dari sensor, maka dapat ditentukan daya yang diperlukan sensor adalah pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Daya Keluaran Modul GSM

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) | Daya (Watt) |
|-------------|-----------------|---------------|-------------|
| 1 | 3,0 | 0,0013 | 0,0279 |
| 2 | 2,8 | 0,0009 | 0,02436 |
| 3 | 3,5 | 0,0011 | 0,0427 |
| 4 | 2,9 | 0,001 | 0,02639 |
| 5 | 3,2 | 0,001 | 0,03712 |
| Rata – Rata | 3,08 | 0,01 | 0,031694 |

Maka dapat dilihat daya keluaran pada sensor Air adalah 0,031694 Watt/jam nya. Maka apabila alat menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah

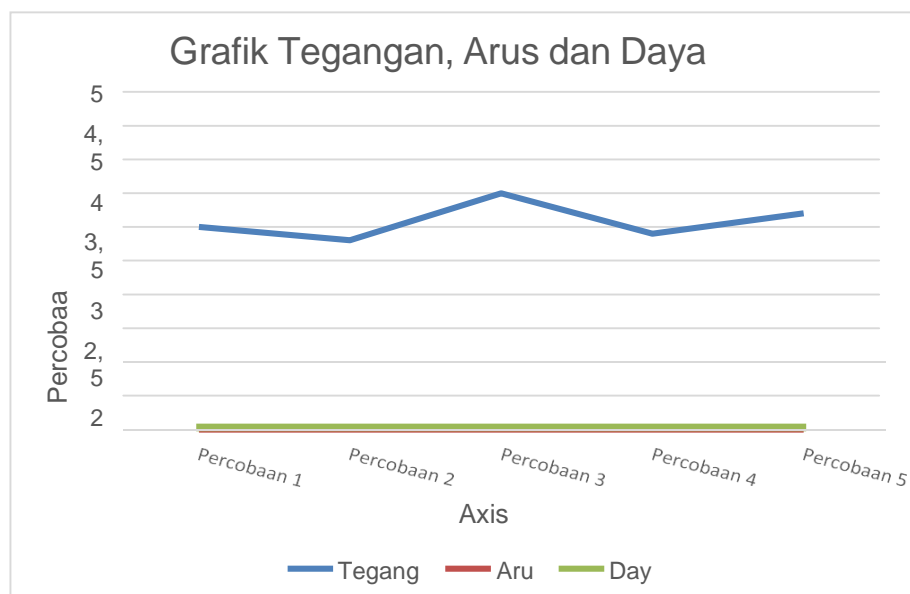
= Daya * Waktu

0,031694 *

24

0,760656 Watt/Hari

Adapun grafik tegangan, arus dan daya yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

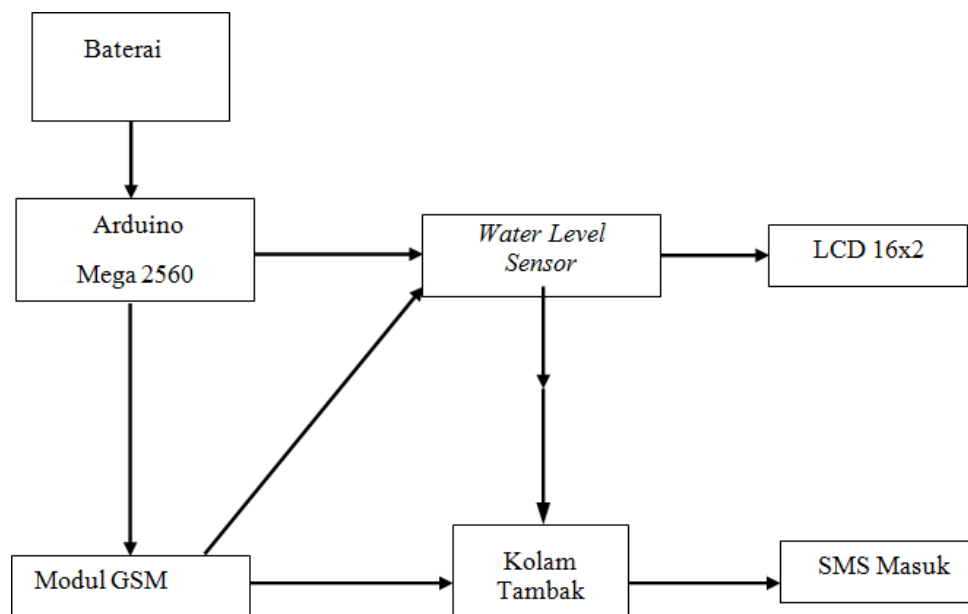


Gambar 4.7 Grafik Tegangan, Arus dan Daya Modul GSM

Table 4. 6 Komponen Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno

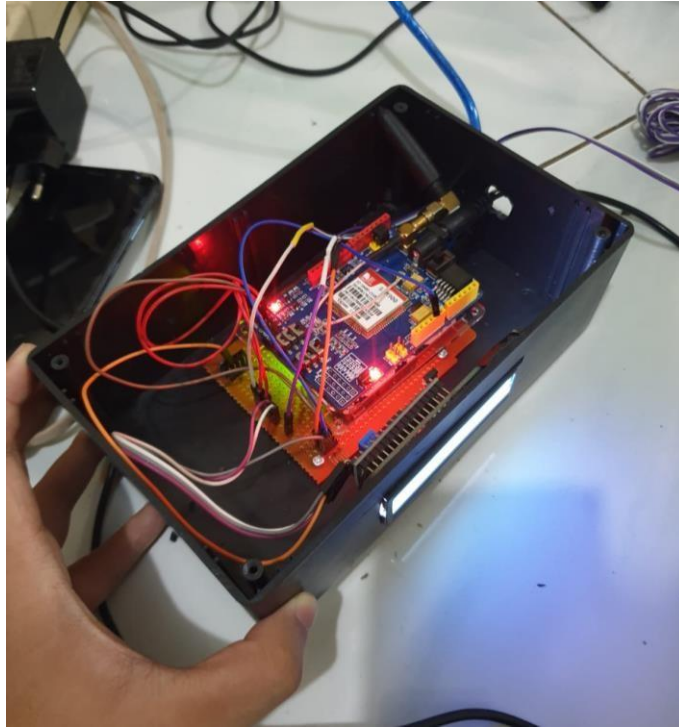
| | Nama Komponen | Berfungsi | Tidak Berfungsi | Kondisi |
|---|--------------------|-----------|-----------------|---------|
| 1 | Arduino Uno | √ | | Baik |
| 2 | Water Level Sensor | √ | | Baik |
| 3 | Modul GSM | √ | | Baik |
| 4 | Lcd 16x2 | √ | | Baik |
| 6 | Kabel Jumper | √ | | Baik |

Berdasarkan uji coba table 4.1. peneliti menyimpulkan bahwa hasil pengujian alat kontrol *water level* sensor berbasis arduino uno untuk tambak rakyat dengan menggunakan waktu 10 sampai 15 menit mendapatkan hasil pengujian yang sangat baik.



Gambar 4. 7 Diagram Aliran alat kontrol *Water Level Sensor*

Setelah itu rangkaian semua disatukan menjadi sebuah 1 rangkaian yang untuk mengontrol ketinggian air, *Water level sensor*, Modul GSM, Arduino Uno dan , lcd 16x2 juga telah di modif di dalam sebuah box hitam, agar tampilannya lebih elegan dan tidak makan tempat.



Gambar 4. 8 Peletakan Sistem ke box hitam

4.2.2. Perancangan program *Water Level sensor* dan Modul GSM

Pemrograman menggunakan *Software* arduino.ide yang berbasis bahasa C program tersebut dimasukkan kedalam board arduino Uno sebagai controller dari alat ini agar mikrokontroler dapat melakukan perintah yang dituliskan dalam program.


Pada saat program dijalankan maka mikrokontroler akan melakukan semua perintah yang ada diprogram tersebut, seperti konfigurasi *home* atau keadaan awal sebelum menggunakan *Water Level sensor* dan Modul GSM. Pada gambar dibawah ini adalah *Software* arduino ide.

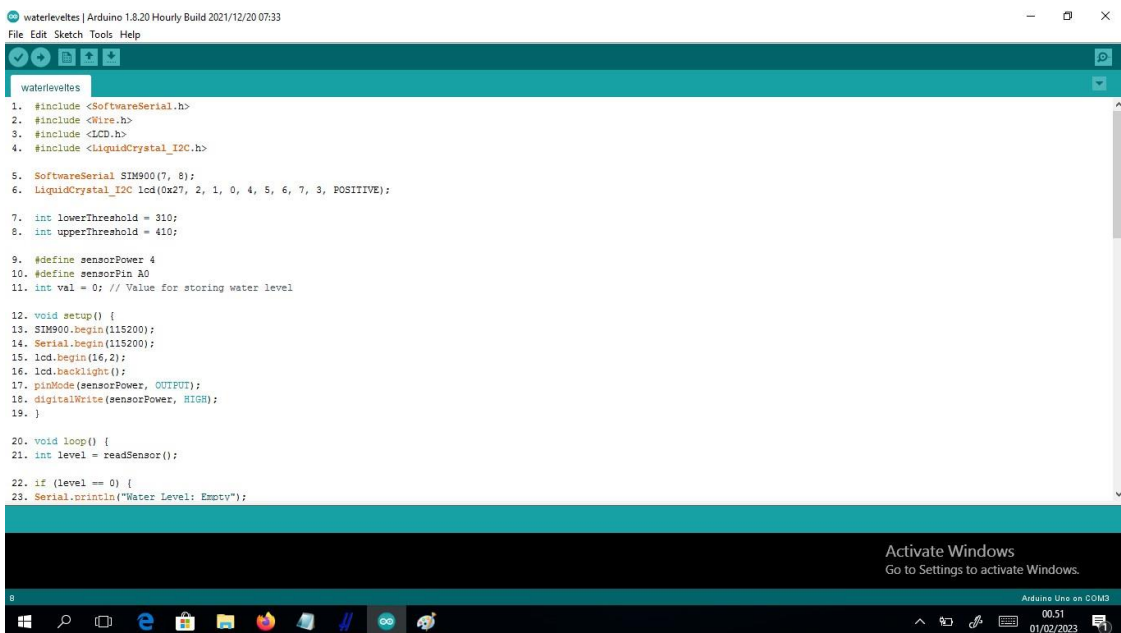
Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah :

1. Board Arduino Uno
2. Kabel data (usb)

3. Rangkaian *Water level sensor*
4. Komputer atau laptop
5. *Software* arduino IDE

Prosedur pengujian rangkaian *Water level sensor* :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya,
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian *Water level sensor*.
4. Upload program Arduino Uno
5. Pasangkan rangkaian *Water level sensor* dan Modul GSM pada pin yang sesuai dengan program yang dibuat.



```
waterleveltes | Arduino 1.8.20 Hourly Build 2021/12/20 07:33
File Edit Sketch Tools Help
waterleveltes
1. #include <SoftwareSerial.h>
2. #include <Wire.h>
3. #include <LCD.h>
4. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
5. SoftwareSerial SIM900(7, 8);
6. LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
7. int lowerThreshold = 310;
8. int upperThreshold = 410;
9. #define sensorPower 4
10. #define sensorPin A0
11. int val = 0; // Value for storing water level
12. void setup() {
13.   SIM900.begin(115200);
14.   Serial.begin(115200);
15.   lcd.begin(16,2);
16.   lcd.backlight();
17.   pinMode(sensorPower, OUTPUT);
18.   digitalWrite(sensorPower, HIGH);
19. }
20. void loop() {
21.   int level = readSensor();
22.   if (level == 0) {
23.     Serial.println("Water Level: Empty");
```

```
waterleveltes | Arduino 1.8.20 Hourly Build 2021/12/20 07:33
File Edit Sketch Tools Help

waterleveltes
28. }
29. else if (level > 0 && level <= lowerThreshold) {
30.   Serial.println("Water Level: Low");
31.   lcd.setCursor(0,0);
32.   lcd.print("  WATER LEVEL ");
33.   lcd.setCursor(0,1);
34.   lcd.print("    LOW    ");
35. }
36. else if (level > lowerThreshold && level <= upperThreshold) {
37.   Serial.println("Water Level: Medium");
38.   lcd.setCursor(0,0);
39.   lcd.print("  WATER LEVEL ");
40.   lcd.setCursor(0,1);
41.   lcd.print("    MEDIUM  ");
42. }
43. else if (level > upperThreshold) {
44.   Serial.println("Water Level: High");
45.   lcd.setCursor(0,0);
46.   lcd.print("  WATER LEVEL ");
47.   lcd.setCursor(0,1);
48.   lcd.print("    FULL    ");
49.   sendMessage();
50.   delay(2000);
51. }
52. delay(1000);
53. }

54. //This is a function used to get the reading

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Arduino Uno on COM3
00:51
01/02/2023
```

```
waterleveltes | Arduino 1.8.20 Hourly Build 2021/12/20 07:33
File Edit Sketch Tools Help

waterleveltes
50. delay(2000);
51. }
52. delay(1000);
53. }

54. //This is a function used to get the reading
55. int readSensor() {
56.   digitalWrite(sensorPower, HIGH);
57.   delay(10);
58.   val = analogRead(sensorPin);
59.   digitalWrite(sensorPower, LOW);
60.   return val;
61. }

62. void sendMessage() {
63.   Serial.println("Mengirim Pesan");
64.   SIM900.println("AT+CMGF=1\r");
65.   delay(1000);
66.   Serial.println("set sms Number");
67.   SIM900.println("AT+CMGS=\"+6282276305797\\\"");
68.   delay(1000);
69.   Serial.println("Set sms Content");
70.   SIM900.println("Kondisi air sudah melebihi batas dan akan meluap");
71.   delay(1000);
72.   Serial.println("Selesai");
73.   SIM900.println((char)26);
74.   delay(1000);
75.   Serial.println("Sms telah dikirim");
76. }

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Arduino Uno on COM3
00:52
01/02/2023
```

Gambar 4. 9 Percodingan dan upload ke arduino uno



Gambar 4.10. Pengujian Di tambak

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dibuktikan dengan tiap masing – masing perangkat terdapat tegangan dan arus keluaran ketika aktif yang menandakan alat bekerja dengan baik.
2. Beban perangkat yang telah dibuat tidak lebih dari 5 Watt perjam nya, jika dibandingkan dengan daya keluaran Baterai maka perangkat yang dibuat efektif untuk dibebani Baterai dan dapat bertahan dalam waktu jangka yang panjang.
3. Dalam keadaan cuaca cerah, PLTS dengan kapasitas 240 WP mampu menghasilkan rata - rata daya sebesar 110 Watt/jam dari total selama 11 jam pengambilan data, dan daya total yang dihasilkan selama 1 hari apabila cuaca cerah adalah 1000 Watt setelah dikalikan dengan efisiensi inverter sebesar 90%

5.2 Saran

1. Agar penelitian selanjutnya memanfaatkan Baterai tidak hanya untuk mensuplai beban alat namun dapat mensuplai beban yang ada disekitar lokasi penelitian
2. Menggunakan berbagai macam jenis PLTS untuk mendapatkan perbandingan hasil yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikusuma, R., dan B. R. Suteja. 2020. "Pengolahan Data Sensor Arduino dengan Buzzer dan Relay pada Vertikal Hidroponik." *Jurnal STRATEGI-Jurnal ...* 2(November):219–32.
- Amin, Agmadil. 2018. "Indo-Uniska." *Jurnal EEICT* 1(eISSN: 2615-2169):41– 52.
- Apriani, Yosi, Program Studi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, dan Universitas Muhammadiyah. 2019. "PENGATURAN KECEPATAN MOTOR AC SEBAGAI AERATOR UNTUK BUDIDAYA TAMBAK UDANG." Hal. 209–21 in Vol. 4.
- Dharma, I. Putu Lingga, Salmawaty Tansa, dan Iskandar Zulkarnain Nasibu. 2019. "Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM8001 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *Jurnal Teknik* 17(1):40– 56. doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- Iqtimal, Zian, dan Ira Devi. 2018. "Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air." *Kitekro* 3(1):1–8.
- Kali, M., J. Tarigan, dan A. Louk. 2016. "Sistem alarm kebakaran menggunakan sensor infra red dan sensor suhu berbasis arduino uno." *Jurnal Fisika* 1(1):25–31.
- Mahzan, N. N., N. I. M. Enzai, N. M. Zin, dan K. S. S. K. M. Noh. 2018. "Design of an Arduino-based home fire alarm system with GSM module." *Journal of Physics: Conference Series* 1019(1). doi: 10.1088/1742- 6596/1019/1/012079.
- Manurung, Mario Junianto, Poningsi Poningsi, Sundari Retno Andani, Muhammad Safii, dan Irawan Irawan. 2021. "Door Security Design Using Fingerprint and Buzzer Alarm Based on Arduino." *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing* 3(1):42–51. doi: 10.47709/cnahpc.v3i1.929.

- Modjo, Suci. 2020. "PLN vs Energi Terbarukan: Peraturan Menteri ESDM Terkait Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 6(1):19–40. doi: 10.38011/jhli.v6i1.89.
- Olalekan, Oyebola Blessed, dan Odueso Victor Toluwani. 2017. "REMOTE CONTROL OF ELECTRICAL." 2(2):38–50.
- Pasaribu, Faisal Irsan, Abdul Azis, dan Noorly Evalina. n.d. "Pelatihan Rancang Bangun Jam Sholat Otomatis Sumber Daya Solar Cell pada Pemuda Muhammadiyah Cabang Pahlawan Perjuangan dan Pulo Brayon Darat." 206–12.
- Safri Nahela, Ivan Fauzi Faridyan, Noviadi Arief Rachman, Agus Risdiyanto dan Bambang Susanto. 2019. "Analisa Unjuk Kerja Grid Tied Inverter Terhadap Pengaruh Radiasi Matahari dan Temperatur PV pada." *elkha ELKHA*, Vol. 11, No.2, Oktober 2019, pp. 60- 65 11(2):6807.
- Sapto Prayogo. 2019. "Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter." *Jurnal Teknik Energi* 9(1):58–63. doi: 10.35313/energi.v9i1.1646.
- SETIAWAN, IMAM. 2019. "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SOLAR CELL BUCK BOOST CONVERTER MENGGUNAKAN KONTROL FUZZY DI IMPLEMENTASIKAN PADA AERATOR TAMBAK UDANG Imam Setyawan Bambang Suprianto." *JURNAL TEKNIK ELEKTRO* 627– 35.
- Suryanto, Muhammad juhan dwi, dan Tri Rijanto. 2019. "Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications (GSM) 800L Berbasis Arduino Uno." *Jurusan Teknik Elektro* 8(1):47–55.
- Ummul Khair. 2020. "Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno." *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UISU* 9(1):9–15.

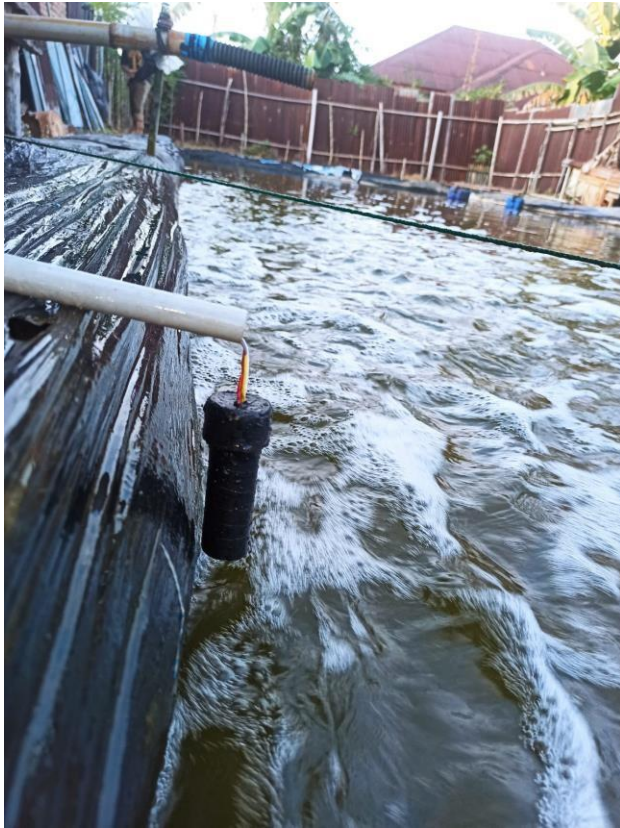
Wahyu, Moch, Ainul Fauzi, Mohammad Noor Hidayat, dan Widamuri Anistia.

2021. “ANALISIS KEANDALAN SISTEM GRID TIED INVERTER (GTI) PADA ON-GRID SOLAR PV 9 X 80 WP.” 29–

LAMPIRAN







LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN KETINGGIAN AIR WATER LEVEL SENSOR
 BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK TAMBAK DESA PEMATANG GUNTING
 MENGGUNAKAN PANEL SURYA

Nama : PUTRA AMANDA
 NPM : 1807220038

| No | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|--------------|-------------------------------|-------|
| 1 | 7/3 2022 | Bab 1 Penggunaan kata dtk pas | ✓ |
| 2 | 23/3 22 | Bab 1 ACC!!! | u |
| 3 | 2/4 22 | Bab 2 Tambahin Alat | u |
| 4 | 17/4 22 | Bab 2 ACC!!! | u |
| 5 | 27/4 22 | Bab 3 ACC!!! | u |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Dosen Pembimbing

Abdul Aziz Hutahun, S.T, M.T.,

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN KETINGGIAN AIR WATER LEVEL SENSOR
BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK TAMBAK RAKYAT PALUH MERBAU

Nama : Putra Amanda
NPM : 1807220038

| No | Hari/Tanggal | Kegiatan | Paraf |
|----|--------------|---|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | 10/1 - '23 | Asr. Bab I s.d Bab IV | |
| 7 | 1/2 - '23 | Asr. Mengikuti seminar | |
| 8 | 10/4 - '23 | Asr. Bab I s.d V setelah seminar | |
| 9 | 22/5 - '23 | Asr. Bab I s.d V dan penyempurnaan Asr. Mengikuti sidang | |

Dosen Pembimbing

Abdul Aziz Hutasuhut., S.T, M.T.,

RANCANG BANGUN ALAT KONTROL WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO

Putra Amanda¹ Ir Abdul Aziz Hutasuhut., M.M²

Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl.

Kapten Muchtar Basri No.3 Medan Kode Pos 20238

Amandaputra068@gmail.com

Abstrak

Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno adalah skripsi yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sensor tingkat air sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam sebuah wadah atau bak. Sensor ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otaknya dan sensor ultrasonik sebagai alat pengukurnya. Data dari sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno dan ditampilkan pada sebuah layar LCD. Pada skripsi ini, dilakukan pembuatan sensor dan pengujian terhadap sensor tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengukur ketinggian air dalam beberapa tingkat, dan hasil pengujian kemudian dianalisis untuk menentukan akurasi dan keandalan dari sensor tersebut. Adapun hasil dari perancangan adalah Alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dibuktikan dengan tiap masing – masing perangkat terdapat tegangan dan arus keluaran ketika aktif yang menandakan alat bekerja dengan baik. Beban perangkat yang telah dibuat tidak lebih dari 5 Watt perjam nya, jika dibandingkan dengan daya keluaran Baterai maka perangkat yang dibuat efektif untuk dibebani Baterai dan dapat bertahan dalam waktu jangka yang panjang. Dalam keadaan cuaca cerah, PLTS dengan kapasitas 240 WP mampu menghasilkan rata - rata daya sebesar 110 Watt/jam dari total selama 11 jam pengambilan data, dan daya total yang dihasilkan selama 1 hari apabila cuaca cerah adalah 1000 Watt setelah dikalikan dengan efisiensi inverter sebesar 90%.

Kata kunci : Mikrokontroler, Kontrol Air, Arduino UNO

Abstract

Water Level Sensor Design Based on Arduino Uno is a thesis that aims to design and implement a simple water level sensor that can be used to measure the air level in a container or tub. This sensor uses the Arduino Uno microcontroller as its brain and an ultrasonic sensor as its measuring device. Data from the sensor is then processed by Arduino Uno and displayed on an LCD screen. In this thesis, sensors are made and tested on these sensors. The test is carried out by measuring the water level at several levels, and the test results are then analyzed to determine the accuracy and accuracy of the sensor. The results of the design are that the tool that has been made can work properly, as evidenced by the fact that each device has an output voltage and current when it is active, which indicates that the tool is working properly. The load of the device that has been made is no more than 5 Watts per hour, when compared to the output power of the battery, the device that is made is effective for being loaded on the battery and can last for a long time. In sunny weather, a PLTS with a capacity of 240 WP is capable of producing an average power of 110 Watts/hour from a total of 11 hours of data collection, and the total power produced for 1 day when the weather is sunny is 1000 Watts after being multiplied by an inverter efficiency of 90 %.

Keywords : Microcontroller, Water Control, Arduino UNO

I. PENDAHULUAN

Rancang Bangun Ketinggian Air Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno adalah skripsi yang bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sensor tingkat air sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam sebuah wadah atau bak.

Sensor ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai otaknya dan sensor ultrasonik sebagai alat pengukurannya. Data dari sensor kemudian diproses oleh Arduino Uno dan ditampilkan pada sebuah layar LCD.

dilakukan pembuatan sensor dan pengujian terhadap sensor tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengukur ketinggian air dalam beberapa tingkat, dan hasil pengujian kemudian dianalisis untuk menentukan akurasi dan keandalan dari sensor tersebut.

Dari hasil pengujian, ditemukan bahwa sensor ketinggian air yang dirancang dan diimplementasikan dapat memberikan hasil yang cukup akurat dan dapat diandalkan dalam pengukuran ketinggian air. Oleh karena itu, sensor ini dapat digunakan dalam aplikasi di mana pengukuran tingkat air diperlukan, seperti dalam sistem irigasi pertanian atau pengelolaan air limbah. Pengembangan sistem deteksi ketinggian air dilakukan dengan membagi sistem menjadi dua bagian. Sistem ini terdiri modul transmitter yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dan mengirimkan data ke modul receiver. Modul receiver berfungsi untuk mengolah data dan mengklasifikasi tingkat ketinggian air.

Berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi. Sebuah sistem deteksiketinggian air dengan fitur pengiriman informasi melalui pesan singkat . Pengembangan juga dilakukan oleh (Kulkarni, 2016) dengan memanfaatkan internet sebagai media untuk mengirimkan informasi ketinggian air Sistem yang diusulkan menggunakan mikrokontroler dan komputer mini

Sebuah sistem detektor level air diusulkan dengan user interface yang ramah bagi pengguna. Pengguna dapat memperoleh Informasi ketinggian air dapat menggunakan sirine atau *smartphone* melalui sms baik berupa informasi yang dikirim langsung oleh Arduino ke pengguna, ataupun informasi yang diminta oleh pengguna kepada system melalui suatu instruksi pada chat tersebut. Sistem ini menggunakan sensor water level sebagai sensor dan Arduino sebagai pemroses. Informasi ketinggian air tambak dikirimkan melalui jaringan yang kemudian dapat diakses melalui sms/buzzer. Sistem akan mengirimkan data tingkat air jika ada perubahan tingkat, dan jika ada permintaan yang dikirim dari pengguna melalui buzzer atau sms.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Water Level Control sebelumnya juga sudah pernah dibuat dalam beberapa penelitian. Dimana penelitian yang lain lebih banyak menggunakan sistem mikrokontroler yang mana hasilnya juga hampir serupa dengan sensor WLC 61F- 11-AP ini. Menurut (Bagus et al. 2020) penelitiannya dengan judul alat pengisian bak mandi air otomatis, pada penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler arduino untuk mengontrol level air pada bak mandi. Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah dalam merancang dan membangun alat pengisian bak air otomatis ini memiliki beberapa tahapan, yaitu tahapan perancangan sistem, tahapan perakitan alat, tahapan pembuatan program, tahapan proses memasukkan program ke dalam mikrokontroler dan tahapan proses pengujian alat. Kemudian dalam proses pendeteksian aliran air berdasarkan ketersediaan air PDAM dari rangkaian WLS yang merupakan sensor pendeteksian air, dimana jika sensor menyentuh aliran air PDAM maka kondisi rangkaian WLS akan mendapat respon Low mendeteksi air begitu sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi maka High tidak menyentuh air.

Pada penelitian lain dilakukan oleh (Vita, Adhitya, and Sarwoko 2015) dimana penelitiannya yaitu perancangan keran dan pengisian tangki air otomatis. pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler berbasis Atmega 328 untuk pengisian sistem bak mandi otomatisnya. Menurutnya Penggunaan water level sensor dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328 sebagai bagian dari otomatisasi pengisian tangki secara otomatis juga memiliki tingkat kehandalan yang sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan saat level air berada posisi low pada sensor bawah maka secara otomatis melakukan proses pengisian dan saat berada di level up pada sensor atas maka secara otomatis pula akan berhenti melakukan pengisian. sistem ini layak untuk digunakan sebagai keran wudhu otomatis dan pengisian tangki air otomatis dikarenakan memberikan nilai efisiensi penghematan penggunaan air yang cukup besar yaitu sebesar

$\pm 38\%$ dari rata-rata penggunaan normal, sehingga dapat mengurangi pemborosan air yang seringkali terjadi di kalangan masyarakat

Selanjutnya penelitian alat yang serupa dilakukan oleh (Amin 2018) dimana penulis melakukan pengontrolan air berbasis mikrokontroler arduino dan dibantu dengan LCD. Dalam penelitiannya, Alat monitoring water level control berbasis arduino menggunakan LCD LM016L secara garis besar terdiri atas sensor ultrasonic HC-SR04, mikrokontroler arduino uno, LCD LM016L, relay, dan pompa air. Perangkat ini diaplikasikan untuk monitoring level ketinggian permukaan air pada bak penampungan secara otomatis. Prinsip kerja alat adalah apabila bak penampungan air dalam kondisi kosong atau mencapai level LOW, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk menghidupkan pompa pengisi bak penampungan air dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD. Apabila bak penampungan air dalam keadaan penuh atau mencapai level HIGH, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk mematikan pompa pengisi bak penampungan air secara otomatis dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air

Menurut (Noorly Evalina, et al, 2018) PLC diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Modicon (sekarang bagian dari Gaud Electronics) for General Motors Hydermatic Division, PLC adalah tipe sistem kontrol yang memiliki masukan peralatan yang disebut sensor, kontroler serta peralatan keluaran. Peralatan yang dihubungkan pada PLC yang berfungsi mengirim sebuah sinyal ke PLC disebut peralatan masukan. Sinyal masuk ke PLC melalui terminal atau pin-pin yang dihubungkan ke unit. Tempat sinyal masuk disebut titik masukan, ditempatkan dalam lokasi memori sesuai dengan status ON atau OFF pada PLC. Sedangkan bagian kontroler adalah melaksanakan perhitungan, pengambilan

keputusan, dan pengendalian dari masukan untuk dikeluarkan dibagian keluaran. Semua proses mulai dari masukan, keluaran, pengendalian, perhitungan, dan pengambilan keputusan dilakukan oleh PLC PLC digunakan untuk kontrol feedback, pemrosesan data dan sistem monitor terpusat yang sangat memudahkan pekerjaan dalam dunia industri

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Chamim 2010). Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah:

1. Pemroses (processor)
2. Memori,
3. Input dan output Kadangkala

Kadangkala pada microcontroller ini beberapa chip digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat dedicated. Jika dilihat dari harga, microcontroller ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana.

Secara teknis hanya ada 2 mikrokontroler yaitu RISC dan CISC, dan Masing - masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri - sendiri. RISC kependekan dari Reduced Instruction Set Computer : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya. Tentang jenisnya banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, keluarga PIC dari

Microchip, Renesas, Zilog. Masing - masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Jadi sulit sekali untuk menghitung jumlah mikrokontroler. Yang perlu diketahui antara satu orang dengan orang lain akan berbedadalam hal kemudahan dalam mempelajari. Jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman BASIC Anda bisa menggunakan mikrokontroler BASIC Stamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman JAVA Anda bisa menggunakan Jstamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman C++ bisa Anda manfaatkan untuk keluarga MCS51 dan masih banyak lagi.

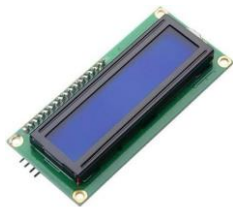
2.1 Gambar skema mikrokontroller

2.3 Sms Gateway

SMS Gateway adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transmitsms,mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan sms dengan atau tanpa menggunakan ponsel. SMS Gateway dapat terhubung ke media lain seperti perangkat SMSC dan server milik Content Provider melalui link IP untuk memproses suatu layanan sms. (Ummul Khair 2020)

2.4 LCD 16x2

Display elektronik adalah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. Bentuk fisik dari LCD 2x16 dapat dilihat pada Gambar 2.10 (Ridwan, 2016)(Dharma, Tansa, dan Nasibu 2019)



Gambar 2.2 Gambar LCD 16x2

2.5 Water level Sensor

Water Level Sensor adalah alat yang digunakan untuk memberikan Signal kepada alarm/automationpanel bahwa permukaan air telah mencapai level tertentu. Sensor akan memberikan signal dry contact(NO/NC) ke panel.. Pendeteksi level ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang dihasilkan oleh masing-masing rangkaian pembagian tegangan yang tersusun oleh empat keluaran.(Ummul Khair 2020)



Gambar 2.3 Sensor Ketinggian air

2.6.1 Arduino Uno ATmega328

Arduino/Genuino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328P (datasheet). Ini memiliki 14 digital pin input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan

untuk mendukung mikrokontroler hanya menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau kekuasaan itu dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai.kita dapat memprogram mikrokontroler Arduino uno milik kita sesuai dengan yang sudah kita program sebelumnya di Software Arduino IDE(Wahid Azhari & Aswardi, 2020)

lingkungan yang interaktif. Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang open source pada board input output sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi. (Sitepu, 2019)



Gambar 2.4 Arduino Uno

Mikrokontroler ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).Microcontroller ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic*

Logic unit) yang dapat dilakukan dalam satu siklus.(Sitepu, 2019)

2.6.2 Spesifikasi Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328

Mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan khusus untuk kepentingan pengendalian, meskipun mempunyai bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan elemen-elemen yang sama. Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan, artinya bagian utama dari suatu sistem otomatis/terkomputerisasi adalah program di dalamnya yang dibuat oleh programmer. Program menginstruksikan mikrokontroler untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan(Sitepu, 2019)



Gambar 2.5 Mikrokontroler Gambar Arduino Uno ATmega328

| Mikrokontroler | ATmega328P (Data Sheet) |
|------------------------------|---|
| Tegangan pengoperasian | 5V |
| Tegangan Input (Rekomendasi) | 7-17 V |
| Batas tegangan input | 6-20 V |
| Pin I/O Digital | 14 (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM) |
| Pin Digital PWM4 | 6 |
| Pin Input Analog | 6 |
| Arus DC tiap Pin I/O | 20 mA |
| Arus DC tiap Pin 3.3 V | 50 mA |

2.7 Module GSM

Modul SIM 900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. AT Command adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. Berikut bentuk Modul SIM 900 pada Gambar di bawah.(Suryanto dan Rijanto 2019)



Gambar 2. 6 Gambar gsm module

2.8 Buzzer

Buzzer merupakan komponen pembangkit suara. Buzzer membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara. Buzzer menghasilkan getaran yang hampir sama dengan yang dihasilkan oleh mikrofon yang direkam pada tape, CD dan lain-lain. Dalam setiap sistem penghasil suara, penentuan kualitas suara terbaik tergantung dari buzzer. Sistem pada buzzer adalah suatu komponen yang membawa sinyal elektronik, menyimpannya dalam CD, tapes dan DVD, lalu mengembalikannya lagi ke dalam bentuk suara aktual yang dapat kita dengar(Kali, Tarigan, dan Louk 2016)



Gambar 2.8 Buzzer

Menurut beberapa ahli Menyatakan "Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara." Suara diperoleh dari membran yang memiliki kumparan. Secara umum, Buzzer yang merupakan audio perangkat sering digunakan dalam sirkuit pencurian nti atau sebagai peringatan dini kepada orang lain. Yang bekerja pada tegangan DC adalah sebaliknya sebanding dengan speaker yang menggunakan tegangan AC.(Manurung et al. 2021)

2.9 Inverter

Inverter merupakan salah satu bagian dari power conditioning yang berfungsi mengubah tegangan output DC dari panel surya ataupun baterai menjadi tegangan AC. Inverter terdiri dari komponen sakelar elektronik, dan komponen filter pasif. Pada bagian input terdiri dari kapasitor elektrolit besar, yang bertanggung jawab untuk menghasilkan tegangan DC yang stabil

Saat ini inverter yang digunakan pada PLTS telah memiliki dua jenis yaitu inverter yang bekerja secara mandiri (Off-Grid) dan inverter yang bekerja dengan tersambung ke jala-jala listrik PLN (On-Grid). Pada PLTS Off-Grid digunakan jenis inverter biasa, sedangkan pada PLTS On-Grid menggunakan jenis Grid Tied Inverter (GTI).(Safri Nahela, Ivan Fauzi Faridyan, Noviadi Arief Rachman 2019)

GTI salah satu jenis inverter untuk mengubah sumber energi listrik DC yang dihasilkan dari pembangkit listrik penghasil daya DC seperti pembangkit listrik tenaga air, angin maupun matahari. Inverter grid interaktif atau inverter sinkron adalah inverter yang hanya bisa digunakan dengan menghubungkan sumber energi satu dengan sumber energi lainnya(Wahyu et al. 2021)

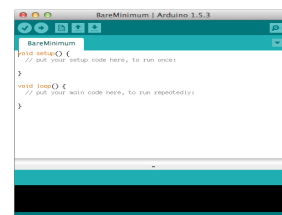


2.9 Gambar inverter

2.9 Aplikasi Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari (Integrated Development Environment), atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler (Husin 2022)

sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori mikrokontroler di dalam papan Arduino. Arduino mega dapat diprogram dengan *Software* Arduino. ATmega 2560 pada Arduino mega datang preburned dengan bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload kode baru untuk itu tanpa menggunakan program-mer *hardware* eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan asli STK500 protokol (referensi, file header C). Anda juga dapat memotong bootloader dan memprogram mikrokontroler melalui ICSP (In Circuit Serial Programming) kepala (RACHmat Farhan et al., 2019).



Gambar 2.10 Gambar aplikasi arduino ide

2.10 I2C/TWI LCD 16X2

Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602. Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino Mega 2560 yaitu :

1. GND : dihubungkan ke GND Arduino
2. VCC : dihubungkan ke 5V Arduino
3. SDA : Merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog pada arduino
4. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog pada arduino

2.11 Energi baru terbarukan

Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena wilayahnya yang terbentang melintasi garis khatulistiwa, dengan besar radiasi penyinaran 4,80 kWh/m²/hari. Energi surya dikonversi langsung dan bentuk aplikasinya dibagi menjadi dua jenis, yaitu *solar thermal* untuk aplikasi pemanasan dan *solar photovoltaic* untuk pembangkitan listrik. (Fisika, Matematika, Ilmu, Alam, & Utara, 2021)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam rangka menunjang untuk mencapai tujuan penelitian, peneliti menggunakan metode eksperimen sebagai metode pengumpulan data. Yang pada dasarnya metode eksperimen merupakan bagian dari metode kuantitatif yang memiliki ciri khas tersendiri Metode eksperimen merupakan metode penelitian yang memanipulasi atau mengontrol situasi alamiah dengan cara menciptakan kondisi buatan (*artificial condition*). Pembuatan kondisi ini dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian, serta adanya kontrol yang disengaja terhadap objek penelitian tersebut

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan studi literatur sebagai teknik pengumpulan data. Studi literatur yang dimana peneliti melakukan pencarian referensi terkait studi kasus ataupun masalah yang didapat dari

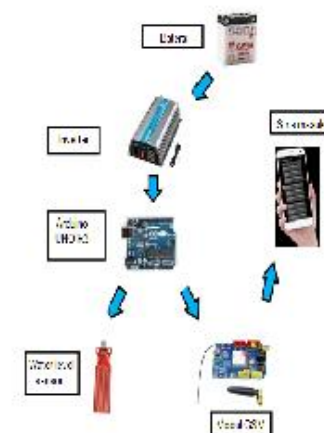
jurnal, artikel penelitian, buku dan situs internet

3.4 Bahan dan perancangan

Adapun bahan perancangan yang digunakan dalam perancangan ini, yaitu:

1. Panel surya, berfungsi sebagai alat yang dapat merubah energi surya menjadi energi listrik.
2. Solar Charge Controller, berfungsi memastikan agar baterai tidak mengalami kelebihan pelepasan muatan (over discharge) atau kelebihan pengisian muatan (over charge) yang dapat mengurangi umur baterai.
3. Baterai, berfungsi sebagai alat listrik yang menyimpan energi dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik.
4. Catu Daya, yang berfungsi sebagai penstabil tegangan.
5. Arduino Uno, yang berfungsi sebagai otak untuk menjalankan alat melalui pemrograman dengan menggunakan laptop ataupun komputer.
6. Water Level Sensor, yang berfungsi ketika air menyentuh sensor lalu sensor memberikan feedback berupa pemberitahuan melalui sms/buzzer ke pemilik tambak.
7. Kabel listrik, yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik dari sumber menuju komponen dan beban.
8. Lcd Display: Kita akan menggunakan LCD Display untuk memantau semua aktivitas yang dikendalikan oleh Microcontroller

3.4.2 Blok diagram



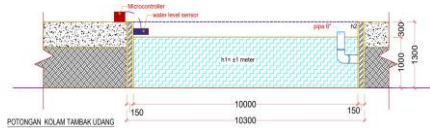
3.1 blok diagram

3.4.3 Flowchart perancangan

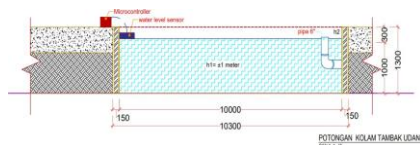
Adapun beberapa pengukuran pada pompa air DC yaitu

1. Menentukan tema/judul dengan cara melakukan studi literatur untuk mendapatkan sumber teori dan konsep yang mendukung penelitian.
2. Melakukan perancangan alat water level sensor berbasis arduino uno.
3. Melakukan pemrograman pada software Arduino IDE.
4. Melakukan pengiriman data dari Arduino ke software Arduino IDE.
5. Melakukan pengumpulan data seperti data arus, tegangan.
6. Melakukan pengujian dan analisis data pada sensor ketinggian air berbasis arduino.

3.7 skema kolam tambak dan peletakan alat



3.7.1 Gambar saat kolam nelum terisi penuh



3.7.2 Gambar saat kolam terisi air dan menyentuh sensor

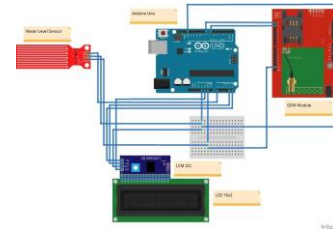
BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembahasan

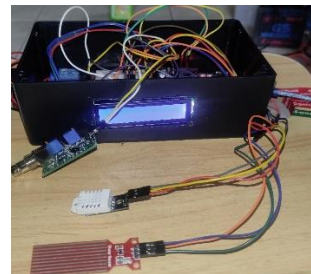
Untuk membuat alat water level monitoring berbasis arduino, tahap pertama yang dibutuhkan adalah membuat rangkaian dari alat yang

akan dibuat untuk memudahkan dalam proses pembuatan alat. Adapun rangkaian yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



ambar 4.1 Rangkaian Sistem Kontrol Dengan Water Level

Setiap bagiandari sistem komponen pada gambar diatas memiliki peran penting sesuai fungsinya masing – masing, supaya sistem tersebut dapat berjalan sesuai yang direncanakan. Setiap dari masing – masing komponen akan dihubungkan dengan Arduino Uno Rangkaian pada gambar - gambar diatas dibuat dengan menggunakan software Fritzing dengan mengikuti perintah program yang telah dibuat pada program Arduino Uno melalui software Arduino IDE



Gambar 4.2 Alat Pengendalian Ketinggian Air

4.1.1 Analisis Kinerja Sensor

Dalam menganalisis kinerja sensor adapun parameter data yang diambil adalah tegangan dan arus yang mengalir pada sensor pada saat bekerja, dimana tegangan dan arus diukur menggunakan alat ukur yaitu multimeter digital.

a. Sensor Air

Adapun proses pengukuran tegangan dan arus pada sensor air adalah sebagai berikut

Dari pengukuran sensor air, adapun tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Sensor DHT

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) |
|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 4,26 | 0,0013 |
| 2 | 3,37 | 0,0009 |
| 3 | 3,2 | 0,0011 |
| 4 | 3,9 | 0,001 |
| 5 | 3,4 | 0,001 |
| Rata – Rata | 3,69 | 0,00106 |

Dari data tabel yang ada, didapat dari pengukuran tegangan dan arus keluaran dari sensor, maka dapat ditentukan daya yang diperlukan sensor adalah pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Daya Keluaran Sensor Air

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) | Daya (Watt) |
|-------------|-----------------|---------------|-------------|
| 1 | 1,3 | 0,0013 | 0,00169 |
| 2 | 1 | 0,0009 | 0,000459 |
| 3 | 1,2 | 0,0011 | 0,005192 |
| 4 | 1,1 | 0,001 | 0,0011 |
| 5 | 1 | 0,001 | 0,001 |
| Rata – Rata | 1,12 | 0,00106 | 0,0012 |

Maka dapat dilihat daya keluaran pada sensor DHT adalah 0,0012 Watt/jam nya. Maka apabila alat menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah
 $= \text{Daya} \times \text{Waktu}$
 $P (\text{Watt}) \times T (\text{Time})$
 $0,0012 \times 24$
 $0,029 \text{ Watt/Hari}$

b. Modul GSM

Adapun proses pengukuran tegangan dan arus pada Modul GSM adalah sebagai berikut :

Dari pengukuran module gsm ,adapun tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data module gsm

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) |
|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 3,0 | 0,0093 |
| 2 | 2,8 | 0,0087 |
| 3 | 3,5 | 0,0122 |
| 4 | 2,9 | 0,0091 |
| 5 | 3,2 | 0,0116 |
| Rata – Rata | 3,08 | 0,0101 |

Dari data tabel yang ada, didapat dari pengukuran tegangan dan arus keluaran dari sensor, maka dapat ditentukan daya yang diperlukan adalah pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Daya Keluaran module gsm

| Percobaan | Tegangan | Arus (Ampere) | Daya (Watt) |
|-------------|----------|---------------|-------------|
| 1 | 3 | 0,0013 | 0,0279 |
| 2 | 2,8 | 0,0009 | 0,02436 |
| 3 | 2,6 | 0,0011 | 0,0427 |
| 4 | 2,7 | 0,001 | 0,02639 |
| 5 | 3,1 | 0,001 | 0,03712 |
| Rata – Rata | 2,8 | 0,01 | 0,031694 |

Maka dapat dilihat daya keluaran pada sensor PH adalah 0,031694 Watt/jam nya. Maka apabila alat menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah
 $= \text{Daya} \times \text{Waktu}$
 $P (\text{Watt}) \times T (\text{Time})$
 $0,031694 \times 24$
 $0,760656 \text{ Watt/Hari}$

C.Sensor Water Level

Adapun proses pengukuran tegangan dan arus pada sensor Water Level adalah sebagai berikut :

Dari pengukuran sensor Water Level, adapun tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Data Sensor Water Level

| Percobaan | Tegangan (Volt) | Arus (Ampere) |
|-------------|-----------------|---------------|
| 1 | 4,65 | 0,013 |
| 2 | 5,05 | 0,014 |
| 3 | 5,11 | 0,014 |
| 4 | 5,02 | 0,012 |
| 5 | 5,09 | 0,011 |
| Rata – Rata | 4,98 | 0,0128 |

Dari data tabel yang ada, didapat dari pengukuran tegangan dan arus keluaran dari sensor, maka dapat ditentukan daya yang diperlukan sensor adalah pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 Daya Keluaran Sensor Water Level

| Percobaan | Tegangan | Arus(Ampere) | Daya |
|-------------|----------|--------------|---------|
| 1 | 4,65 | 0,013 | 0,06045 |
| 2 | 5,05 | 0,014 | 0,0707 |
| 3 | 5,11 | 0,014 | 0,0715 |
| 4 | 5,02 | 0,012 | 0,06024 |
| 5 | 5,09 | 0,011 | 0,05599 |
| Rata – Rata | 4,98 | 0,0128 | 0,32279 |

Maka dapat dilihat daya keluaran pada sensor Water Level adalah 0,0352 Watt/jam nya. Maka apabila alat menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah

= Daya x Waktu

P(Watt) x T(Time)

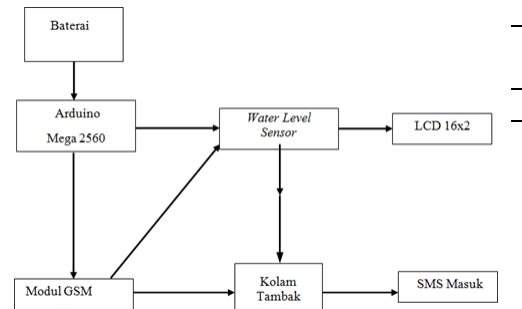
0,032279 x 24

7,74 Watt/Hari

4.7 Komponen *water level sensor* berbasis arduino uno

| | Nama Komponen | Berfungsi | Tidak Berfungsi | Kondisi |
|---|---------------------------|-----------|-----------------|---------|
| 1 | Arduino Uno | √ | | Baik |
| 2 | <i>Water Level Sensor</i> | √ | | Baik |
| 3 | Modul GSM | √ | | Baik |
| 4 | Lcd 16x2 | √ | | Baik |
| 6 | Kabel Jumper | √ | | Baik |

Berdasarkan uji coba table 4.1. peneliti menyimpulkan bahwa hasil pengujian alat kontrol *water level sensor* berbasis arduino uno untuk tambak rakyat dengan menggunakan waktu 10 sampai 15 menit mendapatkan hasil pengujian yang sangat baik.



4.3 Gambar diagram alat kontrol water level sensor

Setelah itu rangkaian semua disatukan menjadi sebuah 1 rangkaian yang untuk mengontrol ketinggian air, *Water level sensor*, Modul GSM, Arduino Uno dan , lcd 16x2 juga telah di modif di dalam sebuah box hitam, agar tampilannya lebih elegan dan tidak makan tempat.



4.4 peletakan alat ke box hitam

4.2 Perancangan program *water level sensor* dan modul GSM


Pemrograman menggunakan *Software* arduino.ide yang berbasis bahasa C program tersebut dimasukkan kedalam board arduino Uno sebagai controller dari alat ini agar mikrokontroler dapat melakukan perintah yang dituliskan dalam program.

Pada saat program dijalankan maka mikrokontroler akan melakukan semua perintah yang ada diprogram tersebut, seperti konfigurasi *home* atau keadaan awal sebelum menggunakan *Water Level sensor* dan Modul GSM. Pada gambar dibawah ini adalah *Software* arduino ide.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah :

1. Board Arduino Uno
2. Kabel data (usb)
3. Rangkaian *Water level sensor*
4. Komputer atau laptop
5. *Software* arduino IDE

Prosedur pengujian rangkaian *Water level sensor* :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian *Water level sensor*.
4. Upload program Arduino Uno
5. Pasangkan rangkaian *Water level sensor* dan Modul GSM padapin yang sesuai dengan program yang dibuat.



4.5 Percodingan dan upload ke arduin

BAB 5

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik dibuktikan dengan tiap masing – masing perangkat terdapat tegangan dan arus keluaran ketika aktif yang menandakan alat bekerja dengan baik.
2. Beban perangkat yang telah dibuat tidak lebih dari 5 Watt perjam nya, jika dibandingkan dengan daya keluaran Baterai maka perangkat yang dibuat efektif untuk dibebani Baterai dan dapat bertahan dalam waktu jangka yang panjang.

3. Dalam keadaan cuaca cerah, PLTS dengan kapasitas 240 WP mampu menghasilkan rata - rata daya sebesar 110 Watt/jam dari total selama 11 jam pengambilan data, dan daya total yang dihasilkan selama 1 hari apabila cuaca cerah adalah 1000 Watt setelah dikalikan dengan efisiensi inverter sebesar 90%

5.2 Saran

1. Agar penelitian selanjutnya memanfaatkan Baterai tidak hanya untuk mensuplai beban alat namun dapat mensuplai beban yang ada disekitar lokasi penelitian
2. Menggunakan berbagai macam jenis PLTS untuk mendapatkan perbandingan hasil yang lebih baik lagi

DAFTAR PUSTAKA

- Adikusuma, R., dan B. R. Suteja. 2020. “Pengolahan Data Sensor Arduino dengan Buzzer dan Relay pada Vertikal Hidroponik.” *Jurnal STRATEGI-Jurnal* ... 2(November):219–32.
- Amin, Agmadil. 2018. “Indo-Uniska.” *Jurnal EEICT* 1(eISSN: 2615-2169):41– 52.
- Apriani, Yosi, Program Studi, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, dan Universitas Muhammadiyah. 2019. “PENGATURAN KECEPATAN MOTOR AC SEBAGAI AERATOR UNTUK BUDIDAYA TAMBAK UDANG.” Hal. 209–21 in Vol. 4.
- Dharma, I. Putu Lingga, Salmawaty Tansa, dan Iskandar Zulkarnain Nasibu. 2019. “Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.” *Jurnal Teknik* 17(1):40– 56. doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- Iqtimal, Zian, dan Ira Devi. 2018. “Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air.” *Kitektro* 3(1):1– 8.
- Kali, M., J. Tarigan, dan A. Louk. 2016. “Sistem alarm kebakaran menggunakan sensor infra red dan sensor suhu berbasis arduino uno.” *Jurnal Fisika* 1(1):25–31.

- Mahzan, N. N., N. I. M. Enzai, N. M. Zin, dan K. S. S. K. M. Noh. 2018. "Design of an Arduino-based home fire alarm system with GSM module." *Journal of Physics: Conference Series* 1019(1). doi: 10.1088/1742-6596/1019/1/012079.
- Manurung, Mario Junianto, Poningsi Poningsi, Sundari Retno Andani, Muhammad Safii, dan Irawan Irawan. 2021. "Door Security Design Using Fingerprint and Buzzer Alarm Based on Arduino." *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing* 3(1):42–51. doi: 10.47709/cnahpc.v3i1.929.
- Modjo, Suci. 2020. "PLN vs Energi Terbarukan: Peraturan Menteri ESDM Terkait Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 6(1):19–40. doi: 10.38011/jhli.v6i1.89.
- Olalekan, Oyebola Blessed, dan Odueso Victor Toluwani. 2017. "REMOTE CONTROL OF ELECTRICAL." 2(2):38–50.
- Pasaribu, Faisal Irsan, Abdul Azis, dan Noorly Evalina. n.d. "Pelatihan Rancang Bangun Jam Sholat Otomatis Sumber Daya Solar Cell pada Pemuda Muhammadiyah Cabang Pahlawan Perjuangan dan Pulo Brayon Darat." 206–12.
- Safri Nahela, Ivan Fauzi Faridyan, Noviadi Arief Rachman, Agus Risdiyanto dan Bambang Susanto. 2019. "Analisa Unjuk Kerja Grid Tied Inverter Terhadap Pengaruh Radiasi Matahari dan Temperatur PV pada." *elkha ELKHA*, Vol. 11, No.2, Oktober 2019, pp. 60-65 11(2):6807.
- Sapto Prayogo. 2019. "Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter." *Jurnal Teknik Energi* 9(1):58–63. doi: 10.35313/energi.v9i1.1646.
- SETIAWAN, IMAM. 2019. "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SOLAR CELL BUCK BOOST CONVERTER MENGGUNAKAN KONTROL FUZZY DI IMPLEMENTASIKAN PADA AERATOR TAMBAK UDANG Imam Setyawan Bambang Suprianto." *JURNAL TEKNIK ELEKTRO* 627–35.
- Suryanto, Muhammad juhan dwi, dan Tri Rijanto. 2019. "Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications (GSM) 800L Berbasis Arduino Uno." *Jurusan Teknik Elektro* 8(1):47–55.
- Ummul Khair. 2020. "Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno." *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UISU* 9(1):9–15.
- Wahyu, Moch, Ainul Fauzi, Mohammad Noor Hidayat, dan Widamuri Anistia. 2021. "ANALISIS KEANDALAN SISTEM GRID TIED INVERTER (GTI) PADA ON-GRID SOLAR PV 9 X 80 WP." 29–